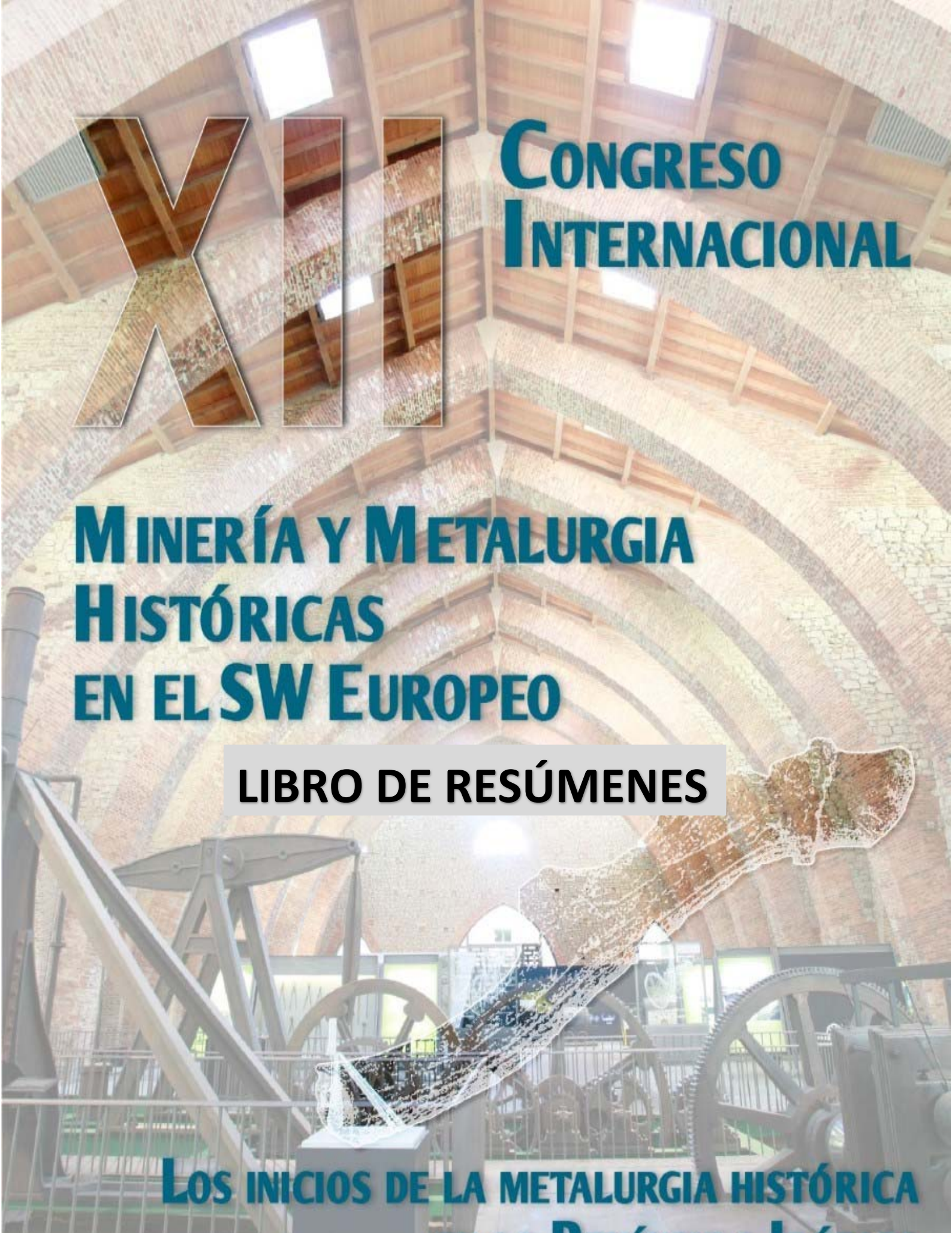
XII Congreso Internacional

Minería y Metalurgia Históricas en el SW Europeo

LIBRO DE RESÚMENES



Los inicios de la metalurgia histórica

XII CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE MINERÍA Y METALURGIA HISTÓRICAS EN EL SUDOESTE EUROPEO

"Los inicios de la metalurgia histórica en la Península Ibérica"

Museo de la Siderurgia y la Minería (MSM) de Castilla y León, Sabero (León)

21 a 24 de septiembre de 2023

SOCIEDAD PARA LA DEFENSA DEL PATRIMONIO GEOLÓGICO Y MINERO (SEDPGYM)

ORGANIZAN

PATROCINAN

COLABORAN Y APOYO CIENTÍFICO

COMITÉ ORGANIZADOR

Presidencia

Antonio Pizarro Losilla (SEDPGYM)

Vicepresidencia

Roberto Fernández Fernández (Director del MSM)

Secretaría General

Mariano Ayarzagüena Sanz (SEDPGYM: SEHA)

Equipo de Organización

Arancha Espadas González (MSM)

Jesús Fernando Lopez Cidad (SEDPGYM; SEHA)

Josep María Mata Perelló (SEDPGYM)

Roberto Matías Rodríguez (SEDPGYM)

COMITÉ CIENTÍFICO

Presidencia

Miguel Ángel Sebastián Pérez (SEDPGYM; UNED; SIF-PATRIF)

Mariano Ayarzagüena Sanz (SEDPGYM; SEHA)

Vocales

Francisco Balado Insunza (Cátedra Territorios Sostenibles-Des. Local; UNED)

Ester Boixereu Vila (SEDPGYM; IGME)

José Manuel Brandão (SEDPGYM; Universidade Nova de Lisboa, Portugal)

José Luis Calvo González (Cátedra Territorios Sostenibles-Des. Local; UNED)

Domingo Javier Carvajal Gómez (Cátedra Santa Bárbara; SEDPGYM; U. Huelva)

Javier de la Villa Albares (SEDPGYM; Junta de Castilla-La Mancha)

Enrique Fernández Bolea (SEDPGYM)

Margarita Genera Monells (SEDPGYM)

Francisco Guillén Mondéjar (SEDPGYM; Universidad de Murcia; CPG de la SGE)

Marta Hernández Azcutia (IPCE, Ministerio de Cultura y Deporte)

Mark Hunt Ortiz (SEDPGYM; Universidad Sevilla; Colegio CDL)

José María Iraizoz Fernández (SEDPGYM; EIMIA-UCLM)

Jesús Manuel Jiménez Hernando (SEDPGYM, Fundación Cuenca Guadiato))

Luis Mansilla Plaza (SEDPGYM; EIMIA-UCLM)

Josefina Martínez Álvarez (UNED)

Josep María Mata Perelló. (SEDPGYM; CPG de la SGE)

Juan Antonio Morales González. (SGE, Universidad de Huelva)

Pilar Orche Amaré (SEDPGYM; Junta de Andalucía)

Fernando Pedrazuela González (SEDPGYM; Junta de Castilla y León)

Miguel Ángel Pérez de Perceval (Universidad de Murcia; SEDPGYM)

Octavio Puche Riart (SEDPGYM; Univ. Politécnica de Madrid)

Lorenzo Sevilla Hurtado (Universidad de Málaga; SIF-PATRIF)

José Tejero Manzanares (EIMIA; SEDPGYM)

Jorge Vega Núñez (Cátedra Territorios Sostenibles-Des. Local; UNED-Ponferrada)

Rafael Villar Moyo (SEDPGYM; Junta de Castilla-La Mancha)

Noelia Yanguas Jiménez (IPCE, Ministerio de Cultura y Deporte)

María del Mar Zarzalejos Prieto (SEDPGYM; UNED)

PROGRAMA

Jueves, 21 de septiembre (mañana)

08:00-16:30 Salida de campo Pre-Congreso: *Visita guiada a la Cueva de Valporquero (cavidad kárstica de grandes dimensiones) y a la explotación prehistórica de cobre de la mina "La Profunda" (Cármenes-León)*. Salida en autobús desde el Museo de la Siderurgia y la Minería de Castilla-León de Sabero.

Jueves, 21 de septiembre (tarde)

18:30-19:00 Acreditación de congresistas en la sede del Congreso.

19:00-20:00 *Inauguración oficial del XII Congreso Internacional sobre Minería y Metalurgia Históricas en el SW Europeo y entrega del Premio Francisco Javier Ayala Carcedo 2003 de la SEDPGYM*.

20:00-20:45 Conferencia inaugural: *La Ferrería de San Blas en Sabero, los inicios de la siderurgia moderna en España*, Roberto Fernández Fernández.

20:45-21:15 Conferencia invitada: *Presentación de la Cátedra El Soplao*, Julio Manuel de Luis Ruiz.

21:15 Vino español.

Viernes, 22 de septiembre (mañana)

09:00-09:45 Conferencia invitada: *Las Médulas en el siglo XXI: realidades e incógnitas de la mayor mina de oro del Imperio Romano*, Roberto Matías Rodríguez.

09:45-11:00 Sesión de presentación de comunicaciones 1. Modera: Josep Mª Mata Perelló.

Nuevos datos sobre la estela funeraria de Vinebre, la Ribera d'Ebre, en el contexto de la epigrafía de época romana en la Península Ibérica, Margarida Genera i Monells **(pág. 12)**

Nuevas evidencias de metalurgia extractiva prehistórica en el yacimiento de El Argar (antas, Almería), Aaron Lackinger, Daniel Pérez L'Huillier, Sergio Ibarz Navarro, Borja Legarra Herrero, Mercedes Murillo Barroso **(pág. 14)**

Primeros acercamientos a la minería prehistórica del Valle del Alto Guadiato y Los Pedroches (Córdoba), Daniel Pérez L'Huillier, Aaron Lackinger, Ignacio Montero-Ruiz, Mercedes Murillo-Barroso **(pág. 16)**

¿Minería "romana del noroeste" o "galaico-romana"? Explicar lo extraordinario: sentido y valoración del ciclo minero del oro galaico-romano, Óscar Pazos Rodríguez **(pág. 18)**

Exploración y explotación en la minería galaico-romana del oro primario en la Serra da Groba: del subterráneo al cielo abierto, Óscar Pazos Rodríguez **(pág. 21)**

Las Médulas, un nombre testimonio del control de su explotación, L. Armando Paz Rico **(pág. 24)**

11:00-11:15 Pausa-café

11:15-13:00 Sesión de presentación de comunicaciones 2. Modera: Daniel Pérez L'Huillier.

Datos de metalurgia de las edades del Bronce y del Hierro I en el castro de los Baraones (Valegama, Aguilar de Campoo, Palencia), Magdalena Barril Vicente **(pág. 26)**

Metalurgia de la Edad de Bronce Antiguo y Pleno en las cuencas hidrográficas costeras de la Provincia de Almería: minería, líneas de suministro y procesos de producción, Ismael Gázquez García **(pág. 28)**.

El santuario indígena-romano del yacimiento minero-metalúrgico del Cerro de los Almadenes, Carlos Morato Marqués, Juan Álvarez García, Ignacio Bermejo Garrido, Mariano Ayarzagüena Sanz **(pág. 31)**

La mina de oro romana de los Lagos de Villabuena (León, España): un singular ejemplo de explotación minera, Roberto Matías Rodríguez **(pág. 33)**

Minería hidráulica romana en San Félix de Las Montañas (Cangas de Narcea, Asturias, España, Roberto Matías Rodríguez **(pág. 35)**

Reseña histórica de la minería aurífera en la cabecera del Río Órbigo (León, España): de Roma a nuestros días, Roberto Matías Rodríguez, María Purificación García Miguélez, José Luis Vázquez Burguete **(pág. 36)**

La producción de sal continental en torno a la ciudad romana de Iptuci (Prado del Rey-El Bosque, Cádiz): nuevas aportaciones, Santiago Valiente Cánovas, Francisco Giles Pacheco, José María Carrascal Rodríguez **(pág. 38)**

Reconstrucción virtual del artefacto de Alar del Rey, José Manuel Geijo, Cristina González Gaya, Alberto Sanchez Lite, Patricia Zulueta Pérez, Zita Sampaio **(pág. 40)**

La fundación de la Salina de Carcavallana a finales del siglo XVIII, Jesús Fernando López Cidad, Mariano Ayarzagüena Sanz, Santiago Valiente Cánovas **(pág. 42)**

13:00-13:15 Presentación de la *Comisión de Geoarqueología de la Sociedad Geológica de España (SGE)*, Óscar Pazos Rodríguez.

13:15-14:00 Mesa redonda: *La Carta del Bierzo*, moderada por Luis Mansilla Plaza (Profesor Titular de la EIMIA, SEDPGYM) y participan: Yashodara López García (Directora General de la Fundación de la Ciudad de la Energía) y Mari Paz Martínez (Alcaldesa de Fabero, León).

14:00-15:30 Degustación de una *Olla Ferroviaria*.

Viernes, 22 de septiembre (tarde)

16:00-16:45 Conferencia invitada: *Baterías de hornos de cobre de inicios de la Edad media en Otero de Herreros (Segovia)*, Mariano Ayarzagüena Sanz.

16:45-19:45 Sesión de presentación de comunicaciones 3. Modera: Francisco Guillén Mondéjar.

Aproximación a las actividades minero-industriales de Riópar de finales del siglo XVIII y primera mitad del siglo XIX según fuentes documentales coetáneas, Marta Vera Prieto, Miguel A. Sebastián Pérez, Antonio Pizarro Losilla, Aurora Galán Carretero **(pág. 44)**

150º Aniversario del ferrocarril minero Belmez-Córdoba (1873-2023), J. Manuel Jiménez Hernando **(pág. 46)**

1790-1848: 140 años de atraso tecnológico en España frente a Inglaterra en la producción de "hierro al cok". El caso de los hornos altos de Trubia en 1797, Plácido García Pérez **(pág. 48)**

La Bóbila d'en Font (La Garriga, Vallés Oriental). Un ejemplo de innovación tecnológica en la industria alfarera, Margarida Genera i Monells **(pág. 50)**

Zahoríes versus geólogos. El papel del zahorí en la sociedad actual, Mariano Ayarzagüena Sanz **(pág. 52)**

Frabricaçao de briquetes ou "método para converter carvão moído em torrões sólidos", Jose Manuel Brandão **(pág. 54)**

The Calamon Mining of Spain, Ltd, Provincia de Córdoba: sus orígenes y decadencia, Robert Vernon **(pág. 57)**

La minería del manganeso en la provincia de Huelva, la gran desconocida, Luis Mansilla Plaza, Vanesa Domínguez Cartes, Francisco Jesús Salguero Andújar **(pág. 60)**

Las empresas Bleichert, fabricantes de teleféricos (1874-1993), Enrique Orche García **(pág. 62)**

Contextos de explotación de wolframio en los montes de Casaio (Ourense), Laura Martínez Panizo, Francisco M. Balado Insunza **(pág. 64)**

Un cabrero que llegó a general y a maestro de forja en el valle de Aspe, L. Armando Paz Rico **(pág. 66)**

Gestión territorial de bienes inmuebles del Patrimonio Industrial y Minero. Una propuesta multicriterio, Juan Claver Gil, Amabel García Domínguez, Miguel A. Sebastián Pérez **(pág. 68)**

Pasado, presente y futuro de la docencia en Patrimonio Industrial en la E.T.S. de Ingenieros Industriales de la UNED, Miguel A. Sebastián Pérez, Amabel García Domínguez, Juan Claver Gil **(pág. 70)**

Formación para difundir el Patrimonio Industrial y Minero, Sara Real Castelao **(pág. 72)**

Descubriendo el Patrimonio Geológico y Minero con los Cursos Experimentales de la SEDPGYM y SIGMADOT: Maestrazgo/El Maestrat, Las Merindades y Valles Pasiego, y Jacetania/Chazetania, Josep María Mata Perelló, Jaume Vilaltella Farràs, L. Armando Paz Rico **(pág. 74)**

19:45-20:00 Presentación de la institución *Corredor Biológico Mundial*, Jorge Extramiana Salillas.

20:00-21:45 Visita guiada al *Museo del Ferroviario de Cistierna*.

21:45 Cena libre.

Sábado, 23 de septiembre (mañana)

09:00-10:00 Visita guiada al *Museo de la Siderurgia y la Minería de Castilla y Léon de Sabero*.

10:00-10:45 Conferencia invitada: *Evolución del alumbrado minero: de la antorcha al led*, Manuel Sanchís Calvete.

10.45-11:00 Pausa-café.

11:00-13:30 Sesión de presentación de comunicaciones 4. Modera: Francisco Balado Insunza

Consultas de la Administración Pública sobre Patrimonio Geológico. El caso de Lugares de Interés Geológico del municipio de Murcia, Francisco Guillen Mondéjar, María Asunción Alías Linares, Gregorio Romero Sánchez, José Fidel Rosillo **(pág. 76)**

La Resolución WCC-2020-RES-088 de la UICN, una nueva herramienta para la conservación de la diversidad natural y el patrimonio natural en entornos mineros. Informe de actividades 2023 de la SEDPGYM, Francisco Guillen Mondéjar, Enrique Díaz Martínez, Pilar Gegúndez Cámara, Manu Monge Ganuzas, Antonio Pizarro Losilla **(pág. 79)**

Aguas Tuertas de Ansó, una escuela de Geología, L. Armando Paz Rico **(pág. 82)**

Descubriendo el patrimonio subterráneo en el Distrito Minero Linares-La Carolina, José Dueñas Molina, Francisco Molina Molina, Agustín Molina Vega, Antonio Ángel Pérez Sánchez **(pág. 84)**

La restauración ecológica y paisajística del Proyecto LIFE RIBERMINE (Peñalén, Guadalajara). Contribución a la puesta en valor del Patrimonio Geológico y Minero, Javier de la Villa Albares **(pág. 86)**

Aproximación al Patrimonio Industrial de Sabadell mediante el diseño de una serie de vídeo-clases como recurso para la promoción de sus bienes, Joan Comasòlivas Font, Juan Claver Gil **(pág. 91)**

Comentarios tecnológico-patrimoniales a los arados de altas prestaciones de tipo besadoiro de Galicia, Enrique Ares Gómez, Araceli Liste Fernández, Manuel Pérez Vázquez, Miguel A. Sebastián Pérez **(pág. 94)**

Máquina de extracción Robey y su recuperación para el parque Minero MWINAS, Antonio Pizarro Losilla, Miguel A. Sebastián Pérez **(pág. 96)**

La aventura metalúrgica de Sabero. Los personajes, Octavio Puche Riart, Óscar Muñoz Aranda **(pág. 99)**

El Museo de las Salinas de Cracovia Wieliczka en Wieliczka y su importancia en la protección del Patrimonio Minero, Agnieszka Prytek **(pág. 102)**

Nuevo proyecto museográfico del Museo Histórico Minero Fco. Pablo Holgado de la EIMIA, Luis Mansilla Plaza, Luis Alberto Mansilla Gallego-Preciados, Sidonia Teopista Obono Oyono Ntongono **(pág. 105)**

La Masa Coral de Mineros del Almadén: un Patrimonio Inmaterial en peligro, Nieves Alegre Sastre, Ana Isabel Gallego-Preciados Algora **(pág. 107)**

13:30-13:45 Presentación del libro editado por la SEDPGYM: *La minería histórica en Colmenarejo: Antigua Pilar y otras minas*, Hortensia Chamorro Villanueva, Carlos González Amezúa Heredero, Luis Jordá Bordehore.

13:45-14:00 Presentación del espacio cultural de Ponferrada: *La Térmica Cultural*, Concepción Fernández Díez.

14:00-16:00 Comida libre.

Sábado, 23 de septiembre (tarde)

16:00-16:45 Conferencia invitada: *El camino hacia la puesta en valor de los paisajes de la minería: del patrimonio y el paisaje cultural al patrimonio minero; de la corrección del paisaje a la puesta en valor de las huellas de la minería en España*, Andri Tsiouti.

16:45-18:45 Sesión de presentación de comunicaciones 5. Modera: Luis Mansilla Plaza.

Recuperación patrimonial de la rectificadora de superficies planas Darling de 1853 mediante la aplicación de técnicas de ingeniería inversa, F. Javier Trujillo Vilches, Sergio Martín Béjar, Carolina Bermudo Gamboa, Manuel Herrera Fernández, Fermín Bañón García, Lorenzo Sevilla Hurtado **(pág. 109)**

Revitalización turística del patrimonio Minero-Industrial: Proyectos en aula universitaria, Marta Silvera Roig, Mª Carmen García Ruíz **(pág. 112)**

La SEDPGYM ante el auge del Turismo Científico-Turismo Industrial, Antonio Pizarro Losilla **(pág. 114)**

El Grupo de Patrimonio Minero del Noroeste Ibérico, un proyecto colaborativo para el desarrollo territorial, Francisco M. Balado Insunza **(pág. 117)**

Historia del cálculo de las presas de arco, Eduardo Salete Casino, Cristina González Gaya, Eduardo Salete Díaz, Eduardo Conde López **(pág. 119)**

Seguridad en labores mineras abandonadas en el Distrito Linares-La Carolina, José Dueñas Molina, Francisco Molina Molina, Agustín Molina Vega, Antonio Ángel Pérez Sánchez **(pág. 123)**

Medicina laboral y gestión de riesgos laborales desde 1900 en la Cuenca del Guadiato, Mª Carmen García Ruíz, Antonio Luis Moyano Sevillano, Óscar Muñoz Aranda, Manuel Muñoz López, Manuel Ruiz Gallardo **(pág. 125)**

Datos para el conocimiento del Patrimonio Geológico de Parques Naturales pirenaicos, Josep María Mata Perelló, Jaume Vilaltella Farrás, L. Armando Paz Rico **(pág. 127)**

Datos para el conocimiento del Patrimonio Geológico de los Parcs Naturals de L'Alt Pirineu, del Cadí-Moixero y de Sant Llorenç del Munt i L'Obac, Josep María Mata Perelló, Jaume Vilaltella Farrás **(pág. 131)**

18.55-19:15 Presentación del proyecto: *País de la Plata de Hiendelaencina (Guadalajara)*, Juan Carlos Guisado di Monti.

19:15-19:30 Presentación del Congreso de la SEDPGYM de 2024.

19:30-19:45 *Acto de clausura del XII Congreso Internacional sobre Minería y Metalurgia Históricas en el SW Europeo*.

19:45-21:00 *Asamblea General de la SEDPGYM*.

22:00 Cena de clausura del Congreso.

Domingo, 24 de septiembre (mañana)

08:30-14:00 Salida de campo Post-Congreso: *Recorrido por los castilletes mineros del Valle de Sabero, Herrera I y Herrera II, y visita a las viviendas mineras guiada por Carlos García, antiguo minero, fotógrafo y gran experto en la historia minera y humana de la zona*. Salida desde el Museo de la Siderurgia y la Minería de Castilla-León de Sabero.

14:00 Comida libre.

Actividad extra-congresual: Lunes, 25 de septiembre

Salida de campo adicional: *Recorrido guiado por la mina de oro romana de Las Médulas, Patrimonio de la Humanidad*. Las explicaciones sobre la explotación romana de Las Médulas y los canales de abastecimiento de agua correrán a cargo de Roberto Matías Rodríguez. El traslado se realizaría en vehículos particulares, y el horario y punto de encuentro se comunicarán durante el Congreso.

RESÚMENES DE LAS COMUNICACIONES

XII CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE MINERÍA Y METALURGIA HISTÓRICAS EN EL SUDOESTE EUROPEO

"Los inicios de la metalurgia histórica en la Península Ibérica"

Museo de la Siderurgia y la Minería (MSM) de Castilla y León, Sabero (León)

21 a 24 de septiembre de 2023

SOCIEDAD PARA LA DEFENSA DEL PATRIMONIO GEOLÓGICO Y MINERO (SEDPGYM)

NUEVOS DATOS SOBRE LA ESTELA FUNERARIA DE VINEBRE, LA RIBERA D'EBRE, EN EL CONTEXTO DE LA EPIGRAFÍA DE ÉPOCA ROMANA EN LA PENÍNSULA IBÉRICA

NEW DATA ON THE FUNERARY STELE OF VINEBRE, THE RIBERA D'EBRE, IN THE CONTEXT OF EPIGRAPHY OF ROMAN TIMES IN THE IBERIAN PENINSULA

Margarida Genera i Monells
ICHN (IEC), ACC, SEHA, ICEK y SEDPGYM
margaridagenera9@gmail.com

Resumen: Encontrándonos en un territorio donde los hallazgos de estelas romanas decoradas con una rosácea -a lo largo de las últimas décadas- han sido relativamente frecuentes, en el presente congreso nos proponemos profundizar en algunos aspectos -todavía ignotos- sobre la *estela funeraria de Vinebre*, Ribera d'Ebre, Tarragona, que, sin lugar a dudas, representa uno de los descubrimientos epigráficos más excepcionales que ha tenido lugar durante el pasado siglo XX en la península Ibérica. (Genera 1982; Genera *et al*. 1983; Genera *et al*. 1991; Mayer 1995; Genera y Alberich. 2009).

Aportamos, también, algunas reflexiones en torno a la protección y salvaguarda de estos elementos pétreos, especialmente en lo que concierne a determinados ejemplares de lápidas y pedestales que se encontraban insertos, reutilizados en construcciones de época más reciente. A modo de ejemplo, se incluyen algunas actuaciones de extracción y restitución de las respectivas réplicas en conjuntos emblemáticos de la ciudad de Tortosa, donde se ha conseguido no solo mantener la fisonomía original de cada edificio, sino también interrelacionar dichos hallazgos con el propio entorno natural, en particular las canteras donde se extrajeron los soportes.

Palabras clave: Nordeste peninsular, siglo I-IV d.C., material lapídeo, cantera, Ebro final.

Abstract: Finding ourselves in a territory where the finds of Roman stelae decorated with a rosette -over the last decades- have been relatively frequent, in this congress we propose to delve into some aspects -still unknown- of the *funerary stele of Vinebre*, Ribera d'Ebre, Tarragona, which, without a doubt, represents one of the most exceptional epigraphic discoveries that has taken place during the last 20th century in the Iberian Peninsula. (Genera 1982; Genera *et al*. 1983; Genera *et al*. 1991; Mayer 1995; Genera y Alberich. 2009).

We also provide some reflections on the protection and safeguarding of these stone elements, especially with regard to certain cases that were inserted, reused, in constructions of more recent times. As an example, some actions of extraction and restitution of the respective replicas in emblematic sets of the city of Tortosa are included, where it has been possible not only to maintain the original physiognomy of each building, but also to interrelate these findings with the natural environment itself, in particular the quarries where the supports were extracted.

Keywords: Northeast peninsular, century I-IV A.D., stone material, quarry, final Ebro.

NUEVAS EVIDENCIAS DE METALURGIA EXTRACTIVA PREHISTÓRICA EN EL YACIMIENTO DE EL ARGAR (ANTAS, ALMERÍA)

NEW EVIDENCE OF PREHISTORIC EXTRACTIVE METALLURGY AT THE EL ARGAR SITE (ANTAS, ALMERÍA)

Aaron Lackinger[1]; Daniel Pérez L'Huillier[1]; Sergio Ibarz Navarro[1]; Borja Legarra Herrero[2]; Mercedes Murillo Barroso[1].

[1] Universidad de Granada

[2] UCL-Institute of Archaeology

Resumen: El yacimiento de El Argar es muy conocido desde su primera excavación a finales del siglo XIX, especialmente por dar nombre a un grupo cultural que se extiende por el SE de la península ibérica en el Bronce Antiguo y Medio (2200-1550 AC).

De estas primeras intervenciones se conocen abundantes restos metalúrgicos y muchas piezas metálicas procedentes de las más de 1000 sepulturas que excavaron los hermanos Siret. Sobre estos materiales se han realizado un gran número de estudios posteriores. Entre las evidencias metalúrgicas destaca un conjunto de moldes de piedra, varios crisoles, así como escorias y gotas de fundición. Algunos de estos materiales han sido analizados posteriormente mediante técnicas arqueometalúrgicas.

En la década de 1990 el equipo de H. Schubart excavó un área en este poblado, con la expectativa de encontrar el centro de producción metalúrgica de El Argar, basándose en la abundancia de escorias existentes en superficie, así como en las alteraciones del campo magnético detectadas en una prospección geofísica que realizaron. Finalmente resultaron ser restos de una herrería de época islámica. Con el objetivo de mejorar la visión del poblamiento de la depresión de Vera entre la Prehistoria Reciente y la Edad Media, se diseñó el Proyecto VERASUR. En él se realizaron dos campañas de prospección en 2018 y 2021, revisitando yacimientos conocidos y explorando lugares donde no existía constancia de restos arqueológicos, en el entorno de El Argar. En estos trabajos se empleó una metodología intensiva con recogida de muestras sistemática, que permitió mejorar la visión de amplitud espacial y cronológica de los yacimientos. Así mismo se revisaron intensamente yacimientos prehistóricos con potencial metalúrgico. Entre los yacimientos revisados en el proyecto VERASUR se encontraba El Argar. En los trabajos de prospección se pudieron recuperar varios fragmentos de mineral de cobre, un fragmento

de cerámica metalúrgica, con adherencia escoriácea y una gota de metal visible, así como algunos fragmentos de espirales de metal.
En esta comunicación se presentan los resultados analíticos preliminares, así como la discusión sobre la función de la cerámica metalúrgica y su cronología.
Palabras clave: Reducción, cobre, mineral, prospección, Prehistoria Reciente.

Abstract: El Argar is a well-known site, first excavated in the late nineteenth century, especially for giving its name to a cultural group that extends through the SE of the Iberian Peninsula in the Early and Middle Bronze Age (2200-1550 BC).
From these first interventions abundant metallurgical remains are known including many metal pieces from the more than 1000 graves excavated. A large number of subsequent studies have been carried out on these materials. Among the metallurgical evidences stands out a set of stone moulds, several crucibles, as well as slags and casting drops. Some of these materials have been analysed using archaeometallurgical techniques.
In the 1990s H. Schubart's team excavated an area in this site, with the expectation of finding the metallurgical production centre of El Argar, based on the abundance of slag existing on the surface, as well as on the alterations of the magnetic field detected in a geophysical prospection they carried out. Finally, they turned out to be remains of iron production from the Islamic period. With the aim of improving the vision of the settlement of the Vera depression between Recent Prehistory and the Middle Ages, the VERASUR Project was designed. Two survey campaigns were carried out in 2018 and 2021, revisiting known sites in the surroundings of El Argar and exploring places where there was no record of archaeological remains. In these works, an intensive methodology with systematic sample collection was used, which allowed to improve the vision of spatial and chronological range of the deposits. Likewise, prehistoric sites with metallurgical potential were intensively sampled. Among the sites reviewed in the VERASUR project was El Argar. In the survey it was possible to recover several fragments of copper ore, a fragment of metallurgical ceramics, with slag adhesion and a visible metal drop, as well as some fragments of metal spirals.
This paper presents the preliminary analytical results, as well as the discussion of the function of metallurgical ceramics and their chronology.
Keywords: Smelting, copper, ore, prospection, Recent Prehistory.

PRIMEROS ACERCAMIENTOS A LA MINERÍA PREHISTÓRICA DEL VALLE DEL ALTO GUADIATO Y LOS PEDROCHES (CÓRDOBA). RESULTADOS PRELIMINARES DE LAS INVESTIGACIONES REALIZADAS.

Daniel Pérez-L'Huillier, Iván Soto Cardesín, Aaron lackinger, Ignacio Montero-Ruiz y Mercedes Murillo-Barroso

Resumen: La propuesta de este trabajo se basa en presentar un avance de las investigaciones que se están realizando en el desarrollo de la tesis doctoral titulada "*Minería y metalurgia del valle del Alto Guadiato y Los Pedroches en el III Milenio a.C. Un estudio arqueometalúrgico del suroeste peninsular*".

Se presenta los resultados preliminares de las diversas prospecciones realizadas hasta ahora en el valle del Alto Guadiato y Los Pedroches, dos valles que conforman la parte Norte de la provincia de Córdoba (España). Junto a los resultados preliminares de la excavación realizado en el mes de agosto del 2023 en el poblado Calcolítico del Peñón de Peñarroya. Con dichas prospecciones se quiere documentar todos los afloramientos de cobre de la zona y registrar posibles labores mineras antiguas, concretamente de la Prehistoria Reciente, periodo que se desconoce por completo, ya que las primeras evidencias conocidas por la población actual son las labores romanas y las del siglo XIX que dieron lugar al periodo dorado de la localidad de Peñarroya-Pueblonuevo y de la comarca en general.

Junto a estas minas, presentamos una evolución diacrónica de los núcleos poblacionales de valle del Guadiato y hablármelos de la relación con su entorno, concretamente con los recursos mineros. La novedad de este trabajo, aparte de las diversas minas calcolíticas documentadas, será la presentación de los resultados preliminares de la excavación del poblado del Peñón, los cuales podemos adelantar que tienen una relación directa con la explotación de Cu con la zona, ya que se ha documentado un taller metalúrgico.

Juntos a estos resultados preliminares, se presenta brevemente las futuras líneas de investigación a seguir, analíticas que se realizarán por lo que la arqueometalurgia tiene un gran peso en dicha investigación, futuras prospecciones y excavaciones a desarrollar para seguir con este proyecto que tiene como objetivo acercarse a los primeros grupos poblacionales que practicaban la minería y metalurgia del norte de Córdoba, conocer la explotación de los recursos del territorio, las elecciones tecnológicas, etc.

Palabras clave: Minería. Metalurgia, Calcolítico, prospección, excavación, Arqueometalurgia.

Abstract: The proposal of this work is based on presenting an advance of the investigations that are being carried out in the development of the doctoral thesis entitled "*Mining and metallurgy of the Alto Guadiato and Los Pedroches valley in the III Millennium BC. An archaeometallurgical study of the peninsular southwest*".

Preliminary results of the various surveys carried out so far in the Alto Guadiato and Los Pedroches valleys, two valleys that make up the northern part of the province of Córdoba (Spain), are presented. Along with the preliminary results of the excavation carried out in August 2023 in the Chalcolithic town of Peñón de Peñarroya. With these surveys, we want to document all the copper outcrops in the area and record possible ancient mining works, specifically from Recent Prehistory, a period that is completely unknown, since the first evidence known to the current population is Roman work and the of the 19th century that gave rise to the golden period of the town of Peñarroya-Pueblonuevo and of the region in general. Together with these mines, we present a diachronic evolution of the population centers of the Guadiato valley and talk to me about their relationship with their environment, specifically with mining resources. The novelty of this work, apart from the various documented Chalcolithic mines, will be the presentation of the preliminary results of the excavation of the town of El Peñón, which we can anticipate that they have a direct relationship with the exploitation of Cu in the area, since has documented a metallurgical workshop.

Together with these preliminary results, the future lines of research to be followed are briefly presented, the analyzes that will be carried out, for which reason archaeometallurgy has a great weight in said research, future prospecting and excavations to be developed to continue with this project that aims to approach . to the first population groups that practiced mining and metallurgy in the north of Córdoba, to learn about the exploitation of the territory's resources, the technological choices, etc.

Keywords: Mining. Metallurgy, Chalcolithic, survey, excavation, Archaeometallurgy.

¿MINERÍA «ROMANA DEL NO» O «GALAICO-ROMANA»? EXPLICAR LO EXTRAORDINARIO: SENTIDO Y VALORACIÓN DEL CICLO MINERO DEL ORO GALAICO-ROMANO.

"NO ROMAN" OR "GALAICO-ROMAN" MINING? EXPLAINING THE EXTRAORDINARY: MEANING AND EVALUATION OF THE GALAIC-ROMAN GOLD MINING CYCLE.

Óscar Pazos Rodríguez
SEDPGYM, SGE

Resumen: La minería galaico-romana del oro tuvo un éxito extraordinario. Así lo prueban los abrumadores indicios mineros extendidos por toda la provincia, que corroboran las propias crónicas romanas. Pero la valoración de este éxito enfrenta dos evidencias problemáticas: una, que la exploración geo-minera con técnicas pre-industriales y pre-científicas superó en buena medida el conocimiento geo-minero actual; y dos, que incluso en las estimaciones más conservadoras la explotación galaico-romana extrajo más oro que dos siglos de minería tecno-capitalista, hasta hoy. En definitiva, aparentemente, los galaico-romanos localizaron en la provincia más yacimientos de oro -muchos más- y extrajeron más oro de lo que las inciativas públicas y privadas de dos siglos de capitalismo industrial y científico.

Toda la Gallaecia fue minada extensa e intensivamente, y con enorme éxito, y esta realidad nos enfrenta a cuestiones de difícil respuesta. ¿Acaso la 'ingeniería romana' minera era mejor que la moderna? ¿Acaso era mayor la 'sed de oro y riquezas'? Ni la 'ingeniera romana' ni la 'avaricia' pueden ser argumentos válidos; otras respuestas simplistas como 'el trabajo esclavo' hace tiempo que fueron desechados por la investigación arqueológica.

El sentido y valor del ciclo minero galaico-romano debemos hallarlo en su contexto histórico, que no es otro que la romanización e integración del mundo castrexo-galaico en el Imperio Romano. Y al igual que propia minería, esta romanización tuvo un singular éxito. Pese a su relativamente tardía incorporación y ser la primera provincia en separase del Imperio de Occidente el 409, Gallaecia es la única provincia del Imperio que continúa existiendo, siendo esta continuidad central en la identidad histórica y socio-política de Galicia.

En conclusión, el ciclo minero en su conjunto y las minas y exploraciones mineras deben ser valoradas en sus circunstancias históricas y socio-políticas, que son los de la Gallaecia, la provincia que surgió en ese gran espacio minero. El éxito de la minería romana del NO no se puede entender ajeno a la Gallaecia. No es posible interpretar correctamente las minas ni la minería según modelos abstractos 'romanos', sin atender a las particulares condiciones geológicas de los yacimientos y a las circunstancias socio-políticas e históricas de quienes las trabajaron para Roma. De esas interpretaciones automáticas conforme a geomorfologías aparentes y aún más artificiosos modelos derivan gruesos errores.

La interpretación de los trabajos mineros atenta al contexto socio-político e histórico es una investigación apenas iniciada, pero de extraordinario interés. Para empezar, la aplicación histórica del concepto de ciclo minero nos lleva a considerar una fase ascendente y otra fase descendente de la producción de oro, dentro de la cual grandes trabajos mineros aparentemente fracasados como la explotación de La Griega, sobre el río Luna, las grandes gabias exploratorias de Monte Medo, en Maceda, o las de Cequeliños y Messegães, sobre el Miño, adquirirían significados muy diferentes en contextos de aumento de la producción o disminución de la productividad. Pero también la construcción de los 'castros mineros', la existencia de 'minas castreñas', o la sectorización de las grandes explotaciones reflejarían las particulares condiciones socio-políticas de sus entornos humanos.

Palabras clave: Minería, minería del oro, minería romana, minería galaica, Galicia.

Abstract: Galician-Roman gold mining was extremely successful. This is proven by the overwhelming mining indications spread throughout the province, which corroborate the Roman chronicles themselves. But the assessment of this success faces two problematic pieces of evidence: one, that geo-mining exploration with pre-industrial and pre-scientific techniques largely surpassed current geo-mining knowledge; and two, that even in the most conservative estimates, Galician-Roman exploitation extracted more gold than two centuries of techno-capitalist mining, until today. In short, apparently, the Galician-Romans located more gold deposits in the province - many more - and extracted more gold than the public and private initiatives of two centuries of industrial and scientific capitalism.

All of Gallaecia was mined extensively and intensively, and with enormous success, and this reality confronts us with questions that are difficult to answer. Was mining 'Roman engineering' better than modern? Was the 'thirst for gold and riches' greater? Neither 'Roman engineering' nor 'greed' can be valid arguments; other simplistic answers such as 'slave labour' have long since been dismissed by archaeological research.

We must find the meaning and value of the Galician-Roman mining cycle in its historical context, which is none other than the Romanization and integration of the Castro-Gallic world in the Roman Empire. And like mining itself, this romanization was a singular success. Despite its relatively late incorporation and being the first province to separate from the Western Empire in 409, Gallaecia is the only province of the Empire that continues to exist, this continuity being central to the historical and socio-political identity of Galicia.

In conclusion, the mining cycle as a whole and the mines and mining explorations must be valued in their historical and socio-political circumstances, which are those of Gallaecia, the province that emerged in that great mining space. The success of the Roman mining of the NW cannot be understood outside of Gallaecia. It is not possible to correctly interpret the mines or mining according to abstract 'Roman' models, without taking into account the particular geological conditions of the deposits and the socio-political and historical circumstances of those who worked them for Rome. Gross errors derive from these automatic interpretations based on apparent geomorphologies and even more artificial models.

The interpretation of mining works attentive to the socio-political and historical context is a research that has barely begun, but of extraordinary interest. To begin with, the historical application of the concept of the mining cycle leads us to consider an ascending phase and another descending phase of gold production, within which large apparently failed mining works such as the exploitation of La Griega, on the Luna River, the The great exploratory gabias of Monte Medo, in Maceda, or those of Cequeliños and Messegães, on the Miño, would acquire very different meanings in contexts of increased production or decreased productivity. But also the construction of 'mining forts', the existence of 'fort mines', or the sectorization of large exploitations would reflect the particular socio-political conditions of their human environments.

Keywords: Mining, gold mining, Roman mining, Galician mining, Galicia.

EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN EN LA MINERÍA GALAICO-ROMANA DEL ORO PRIMARIO EN LA SERRA DA GROBA: DEL SUBTERRÁNEO AL CIELO ABIERTO.

EXPLORATION AND EXPLOITATION IN THE GALAIC-ROMAN MINING OF PRIMARY GOLD IN THE SERRA DA GROBA: FROM THE UNDERGROUND TO THE OPEN-PIT.

Óscar Pazos Rodríguez
SEDPGYM, SGE

Resumen: En la Serra da Groba, entre el Baixo Miño y el Val Miñor, la banda Monteferro-O Rosal de niveles paleozoicos muy metamorfizados acumula decenas de indicios mineros antiguos de oro. Estos materiales son los mismos que encajan las grandes explotaciones de Valongo, en las proximidades de Porto, aunque unos y otros yacimientos auríferos son genéticamente independientes. Incluso dentro de esta banda Monteferro-O Rosal, de apenas 20 km de longitud, nos encontramos con al menos dos tipos de yacimientos, puede que tres. La geología del oro en A Groba es por tanto compleja y variada, pero entre 1987 y 1993 fue explorada por el ITGE siguiendo los indicios antiguos en buena medida, por lo que el conocimiento geológico accesible es inusualmente detallado. La falta de condiciones de estas sierras para el cultivo facilitó también la conservación de los indicios antiguos e incluso de algunas infraestructuras hidráulicas, hoy en acelerado proceso de destrucción. La profusión y variedad de indicios y yacimientos, el detallado conocimiento geológico y la relativamente buena conservación hasta hace unas décadas convierten esta Serra en un lugar excelente para reconocer las estrategias mineras galaico-romanas de exploración y explotación.

En A Groba la exploracion sigue en todo momento la traza de los filones, profundizando localmente por medio de estrechas zanjas y bocaminas. La profundidad de las excavaciones parece depender de la continuidad de los filones mineralizados, con un límite que por el momento parece estar en 35 metros bajo la superficie. Ocasionales bocaminas abiertas en los filones más competentes parecen funcionar a modo 'sondeos' de exploración en profundidad. Por lo general, las zanjas y bocaminas se abren en los intervales y se pierden hacia las vaguadas, aunque esta disposición pudiera ser un artefacto de la menor competencia de la roca y mayor reosión en las laderas, que habría

borrado las señales. En cualquier caso, los trabajos subterráneos apenas están explorados y diversos indicios apuntan a desarrollos en profundidad mucho más extensos que los hasta ahora probados, apareciendo hoy completamente cegados y colapsados.
En superficie, la traza de las zanjas mineras puede seguirse por distancias de hasta 0,5 km de forma ininterrumpida, y por distancias de hasta 1,5 km o 2 km en tramos, conservándose labores mineras de pocas decenas de metros perfectamente alineadas sobre las estructuras portadoras -fallas de cizalla-con intervalos de separación de cientos de metros, lo que en principio parece exigir una exploración superficial y un conocimiento del terreno intensísimo. Por el momento no hay evidencias directas del uso del fuego para eliminar la vegetación y aflorar el substrato, pero a menudo la abundancia de clastos de cuarzo y hasta bloques sueltos en estas laderas parecen indicar una erosión extensa. En este ambiente de exploración extensiva e intensiva, las 'minas a cielo abierto' aparecen allí donde la concentración y yuxtaposición de 'exploraciones superficiales' agiganta los vaciados mineros haciéndolos aparentes, sin embargo, al igual que exploración y explotación son inseparables, minería 'a cielo abierto' y 'subterránea' son realidades complementarias, en ningún caso contradictorias.
Palabras clave: Minería, minería del oro, minería galaica, Galicia, Serra da Groba.

Abstract: In the Serra da Groba, between the Baixo Miño and the Val Miñor, the Monteferro-O Rosal band of highly metamorphosed Paleozoic levels accumulates dozens of ancient gold mining signs. These materials are the same as those used in the large exploitations of Valongo, near Porto, although both gold deposits are genetically independent. Even within this Monteferro-O Rosal band, barely 20 km long, we find at least two types of deposits, maybe three. The gold geology at A Groba is therefore complex and varied, but between 1987 and 1993 it was explored by the ITGE largely following ancient evidence, so the accessible geological knowledge is unusually detailed. The lack of conditions in these mountains for cultivation also facilitated the conservation of ancient traces and even some hydraulic infrastructures, today in an accelerated process of destruction. The profusion and variety of signs and deposits, the detailed geological knowledge and the relatively good conservation until a few decades ago make this Serra an excellent place to recognize the Galician-Roman mining strategies of exploration and exploitation.

In A Groba, exploration follows the trace of the veins at all times, going deeper locally through narrow ditches and mine openings. The depth of the excavations seems to depend on the continuity of the mineralized veins, with a limit that at the moment appears to be 35 meters below the surface. Occasional open mineholes in the most competent veins seem to function as 'probings' for deep exploration. In general, the ditches and mine openings open in the intervals and are lost towards the valleys, although this arrangement could be an artifact of the lesser competition of the rock and greater erosion on the slopes, which would have erased the signs. In any case, the underground works are barely explored and various indications point to developments in depth much more extensive than those so far proven, appearing today completely blinded and collapsed.

On the surface, the layout of the mining ditches can be followed for distances of up to 0.5 km uninterruptedly, and for distances of up to 1.5 km or 2 km in sections, preserving mining works of a few tens of meters perfectly aligned on the bearing structures - shear faults - with separation intervals of hundreds of meters, which in principle seems to require superficial exploration and very intense knowledge of the terrain. At the moment there is no direct evidence of the use of fire to eliminate vegetation and outcrop the substrate, but often the abundance of quartz clasts and even loose blocks on these slopes seem to indicate extensive erosion. In this environment of extensive and intensive exploration, 'open pit mines' appear where the concentration and juxtaposition of 'surface explorations' magnifies the mining empties making them apparent, however, just as exploration and exploitation are inseparable, mining 'a 'open sky' and 'underground' are complementary realities, in no way contradictory.

Keywords: Mining, gold mining, Galician mining, Galicia, Serra da Groba.

LAS MÉDULAS, UN NOMBRE TESTIMONIO DEL CONTROL DE SU EXPLOTACIÓN

LAS MÉDULAS, A NAME TESTIMONY OF THE CONTROL OF ITS EXPLOITATION

L. Armando Paz Rico
SEDPGYM; armandopaz2@hotmail.com

Resumen: La toponimia es una herramienta a veces olvidada para el estudio de la tecnología minera. Aunque puede ser relevante en nombres modernos, como Los Alumbres, Mazarrón, Escorial, o Collado de la Plata, cuando son antiguos, o no trasparentes, no es fácil concordar conocimientos interdisciplinares para aclararlos. Es curioso como para un lugar de gran valor patrimonial como Las Médulas de Carucedo se hayan propuesto etimologías dispares sin llegar a un consenso. En parte porque se han buscado desde el castellano o el leonés cuando el área de Las Medulas es de habla gallega. En Galicia es común el topónimo Meda (montón o promontorio) Morfológicamente no está muy alejado y pertenece al mismo entorno lingüístico y origen latino, pero no es en Galicia donde mirar, sino en Cataluña. Allí las Islas Medas, tienen formas similares, pero la definitiva respuesta está en la cantera de El Mèdol, en Tarragona. Esta surtía a la capital de Hispania, en la misma época que la explotación berciana, de dura calcarenita miocénica para la construcción de los edificios locales. En esa cantera aún se ve el mèdol, un prisma usado como testigo para la cubicación de su explotación. El prisma muy notable, y bien conservado, pasó a nombrar toda la cantera. Médol es diminutivo masculino de catalán de meta, el normal en latín es el femenino metula (médula en gallego). Debido a su gran volumen, superficie, y posiblemente, varios frentes de trabajo, habría varios testigos en As Médulas. Aunque ahora erosionados, debido a la escasa competencia de su roca de aluvión, pasaron como en Tarragona a nombrar a toda la explotación cuando estas dejaron de trabajarse. Meta era en origen el pináculo que marcaba los finales de las vueltas (la meta) en el hipódromo, como vimos en la carrera de cuadrigas en el mítico film Ben-Hur, o el obelisco egipcio llevado para ese fin, visible aún en los restos del hipódromo de Constantinopla. Meta, como sinónimo de final, es un

cultismo en castellano actual, pero perdió el significado simbólico original, que aún conservan Mèdol, Medas y las propias Médulas.
Palabras clave: Las Médulas, Galicia, topónimo, minería del oro.

Abstract: The meaning of the name of the well-known remnants of the roman gold mining activities, Las Médulas, in western León (NW Spain) have tried to be explained and understood without, up to know, having not any widely accepted answer. However, there are one old roman mining place, in Tarragona (also in Spain). El Mèdol, that has preserved its closely related term. It was originally a prismatic testimony for measuring the total volume of quarried stone, later on became the name of the whole quarry. In Las Médulas were named in plural, as it would be several, but the soft nature of its alluvial rock made already disappear them.
Keywords: Las Médulas, Galicia, place name, gold mining.

DATOS DE METALURGIA DE LAS EDADES DEL BRONCE Y DEL HIERRO I EN EL CASTRO DE LOS BARAONES (VALDEGAMA, AGUILAR DE CAMPOO, PALENCIA)

METALLURGICAL DATA FROM THE BRONZE AGE AND IRON AGE I AT THE BARAONES HILLFORT (VALDEGAMA, AGUILAR DE CAMPOO, PALENCIA)

Magdalena Barril Vicente
SEHA

Resumen: El castro de los Baraones (Valdegama, Aguilar de Campoo, Palencia) es un yacimiento que se sitúa en el extremo oeste de las Loras. Se ha documentado ocupación de habitación durante la etapa de Cogotas de la edad del Bronce, con la presencia de silos y hogares, y durante la edad Hierro I con cabañas, emparentadas con ocupaciones coetáneas en la cuenca alta y media del Duero de tipo Soto.

Entre las actividades que se han constatado en las distintas zonas del yacimiento destaca la relacionada con la metalurgia, que se manifiesta en varias líneas de estudio complementarias: los restos metálicos y las estructuras de combustión ligadas a la metalurgia del cobre. Entre estas señalamos el área donde se utilizó un vaso de reducción y, la presencia de posibles hornos de tostación y reverbero, ambos en fase todavía de hipótesis.

Por otro lado, los restos de piezas metálicas hallados incluyen pequeños restos de fundición, pequeños útiles como punzones y elementos de adorno y vestimenta como cuentas o enganches de cinturón, realizados en cobre o en aleaciones de base cobre, tanto bronces binarios con estaño como ternarios, con proporciones de plomo variables, lo que influye en sus condiciones de maleabilidad y resistencia. Los análisis de componentes metálicos mediante fluorescencia de rayos X ponen en relación a las piezas de cobre y bronce binario con los de otros yacimientos del entorno.

El conjunto de los datos documentados parece indicar la existencia de actividad metalúrgica local para uso interno, seleccionando las aleaciones según el uso de la pieza y tal vez reutilizando materiales anteriores.

Palabras clave: Metalurgia del cobre, Bronce Final, Hierro I, Cuenca del Duero, montaña palentina.

Abstract: The castro de los Baraones (Valdegama, Aguilar de Campoo, Palencia) is a site that is located at the western end of the Loras. Room occupation has been documented during the Cogotas stage of the Bronze Age, with the presence of storage silos and hearths and during the Iron I age with huts, related to contemporary occupations in the upper and middle basin of the Duero.

Among the activities that have been found in the different areas of the site, the one related to metallurgy stands out, which is manifested in several complementary lines of study: metallic remains combustion structures linked to copper metallurgy. These include the area where a reduction vessel was used and the presence of possible roasting and reverberatory furnaces, both of which are still at the hypothesis stage.

On the other hand, the remains of metal pieces found include small smelting remains, small tools such as awls and ornamental and clothing elements such as beads or belt hooks, made of copper or copper-based alloys, both binary bronzes with tin and ternary bronzes, with varying proportions of lead, which influences their malleability and resistance. X-ray fluorescence analysis of metallic constituents le tus related the copper and binary bronze pieces with those from other sites in the environment.

The documented data as a whole seems to indicate the existence of local metallurgical activity for internal use, selecting alloys according to the use of the piece and perhaps reusing earlier materials.

Keywords: Copper metallurgy, Late Bronze Age, Iron I, Duero Basin, Palencia Mountains.

METALURGIA DE LA EDAD DEL BRONCE ANTIGUO Y PLENO EN LAS CUENCAS HIDROGRÁFICAS COSTERAS DE LA PROVINCIA DE ALMERÍA: MINERÍA, LÍNEAS DE SUMINISTRO Y PROCESOS DE PRODUCCIÓN

METALLURGY OF THE ANCIENT BRONZE AGE AND FULL IN THE COASTAL HYDROGRAPHIC BASINS OF THE PROVINCE OF ALMERÍA: MINING, SUPPLY LINES AND PROCESSES PRODUCTION

Ismael Gázquez García

Resumen: La cultura de El Argar es una sociedad jerrarquizada que se desarrolló en torno a la Cuenca de Vera tras el final del Calcolítico. Esta sociedad se caracteriza generalmente por enterrar bajo las viviendas, una cerámica característica y el asentamiento en cerros escarpados. La metalurgia fue una de sus actividades multiplicándose por 5 con respecto a la etapa anterior. Su final está entorno al 1550\1300.

A lo largo de los últimos 150 años el litoral almeriense ha sido protagonista de gran cantidad de estudios sobre la Prehistoria Reciente. Desde los Siret (1890) hasta nuestros días, los estudios atestiguan una actividad metalúrgica temprana. Entre los trabajos arqueometalurgicos encontramos los de Siret, Arribas, Montero, Stos-Gale, Murillo…

A partir de estos datos, se ha realizado un estado de la cuestión actualizado sobre los yacimientos en los que se han recuperado restos de actividad metalúrgica y piezas metálicas, así como de las potenciales áreas de captación de minerales metálicos, poniendo atención a los datos arqueometalúrgicos disponibles. Esta revisión ha permitido proponer distintas cuestiones:

- En la muestra analizada se detecta el trabajo de metales puros (cobre, plata y oro) y de aleaciones de base cobre. En esta última, la aleación más importante es el cobre arsenicado, aunque se discute su intencionalidad, conviviendo con el cobre y el bronce (en el Bronce Pleno) pero no alcanza al CuAs en volumen de producción. El cobre y sus aleaciones conforman piezas funcionales y simbólicas,

discutiéndose aquí la preferencia de una u otra aleación, en función del ámbito al que pertenezca. Los metales nobles se reservan a una función simbólica.

- Las evidencias metalúrgicas se concentran en las cuencas de Almanzora y Andarax (las más investigadas), existiendo evidencias de las fases productivas, desde la obtención de los metales hasta el acabado final. A partir de los análisis disponibles se ha evidenciado la explotación de los recursos cupríferos de Sierra Alhamilla y Sierra Almagro en época argárica, correlacionándose estas mineralizaciones con objetos de yacimientos de la muestra analizada.
- Las evidencias directas de minería prehistórica son escasas y de difícil adscripción cronológica conociéndose la ALS 2 de Sierra Alhamilla, Herrerías y Cerro Minado en la cuenca del Almanzora. Las actividades mineras posteriores han arrasado casi todas las explotaciones prehistóricas dificultando su lectura.
- Los metales del área estudiada atestiguan la importación de minerales o metales de otras zonas del ámbito argárico, en especial de la zona de Linares (Peñalosa) e incluso de zonas más alejadas y ajenas al mundo argárico. Se discute si los recursos locales del área estudiada serían suficientes para cubrir la demanda de la sociedad en época argárica o si se crearon centros de especialización en áreas más alejadas al foco argárico para atender esta demanda.
- Esta actualización permite hacer una relectura en clave social de la tecnología metalúrgica argárica, valorizando sus características y sus dinámicas de intercambio.

Palabras clave: Argar, Arqueometalurgia, mineral, cobre, metal.

Abstract: The culture of El Argar is a hierarchical society that developed around the Cuenca de Vera after the end of the Chalcolithic. This society is generally characterized by burying characteristic pottery under the houses and settling on steep hills. Metallurgy was one of its activities multiplying by 5 with respect to the previous stage. Its end is around 1550\1300.

Throughout the last 150 years, the Almeria coastline has been the protagonist of a large number of studies on Recent Prehistory. From Siret (1890) to the present day, studies attest an early metallurgical activity. Among the archaeometallurgical works we find those of Siret, Arribas, Montero, Stos-Gale, Murillo...

Based on these data, an updated state of question has been made on the archaeological sites, where have been recovered remains of metallurgical activity and metallic pieces. The potential collection areas of metallic minerals hace been stutied too, paying attention to the archaeometallurgical data. available. This review has allowed us to propose different questions:

- In the sample analyzed, the work of pure metals (copper, silver and gold) and copper-based alloys is detected. In the last mencionated, the most important alloy is arsenicated copper, although its intention is disputed, coexisting with copper and bronze (in the Full Bronze Age) but not reaching CuAs in volume of production. Copper and its alloys make up functional and symbolic pieces, discussing here the preference of one or another alloy, depending of the scope to which it belongs. Noble metals are reserved for a symbolic function.
- The metallurgical evidence is concentrated in the Almanzora and Andarax basins (the most investigated), with evidence of the production phases, from obtaining the metals to the final step. Based on the available analyses, the exploitation of the copper resources of Sierra Alhamilla and Sierra Almagro in the Argaric period has been evidenced, correlating these mineralizations with archaeological sites objects from the analyzed sample.
- Direct evidence of prehistoric mining are llittle and difficult to assign chronologically, knowing ALS 2 of Sierra Alhamilla, Herrerías and Cerro Minado in the Almanzora basin. Later mining activities have devastated almost all the prehistoric exploitations, making it difficult to read.
- The metals from the studied area testify the importation of minerals or metals from other areas of the Argaric sphere, especially from the Linares area (Peñalosa) and even from more distant areas outside the Argaric world. It is discussed if the local resources of the studied area would be sufficient to cover the demand of society in the Argaric period or if specialization centers were created in areas further away from the Argaric focus to attend this demand.
- This update allows a re-reading of Argaric metallurgical technology in a social key, valuing its characteristics and its exchange dynamics.

Keywords: Argar, Archaeometallurgy, mineral, copper, metal.

EL SANTUARIO INDÍGENA-ROMANO DEL YACIMIENTO MINERO-METALÚRGICO DEL CERRO DE LOS ALMADENES

THE INDIGENOUS-ROMAN SANCTUARY OF THE MINING-METALLURGICAL DEPOSIT OF CERRO DE LOS ALMADENES

Carlos Morato Marqués; Arqueólogo; UCM, IAM-CSIC; ;camoratomarques@gmail.com
Juan Álvarez García; Historiador, UAM; juanalvarezgarciars@gmail.com
Ignacio Bermejo Garrido; Historiador; UCM; ignaberm@ucm.es
Mariano Ayarzagüena Sanz; Arqueólogo; SEHA; mariano.ayarzaguena@gmail.com

Resumen: Las recientes investigaciones arqueológicas desarrolladas en los últimos años en el Cerro de los Almadenes (Otero de Herreros, Segovia), centradas en la ladera occidental y plataforma del complejo, están dando a conocer una serie de estructuras que han sido relacionadas con la presencia de un *Castellum* militar romano relacionado con la puesta en marcha y control de la producción minero-metalúrgica desde el s. I a.C.
Uno de los hallazgos más destacables de esta zona han sido los restos escultóricos identificados. Por un lado, una matrona sedente, denominada la "Dama de los Almadenes", y, por otro, una cabeza masculina, quizás un retrato oficial. En este trabajo, presentamos los resultados de las últimas excavaciones llevadas a cabo (2020-2023), que nos están permitiendo reconocer el contexto espacial donde aparecieron dichos hallazgos, y cuyo estudio y reflexión arqueológica nos hace pensar en la posibilidad de identificar un lugar cultual o santuario que pueda relacionarse con la producción metalúrgica y las creencias de los pobladores de la explotación minera, así como con la secuencia cronológica del yacimiento
Palabras clave: Minería, Metalurgia, santuario, romanización, Otero de Herreros.

Abstract: Recent archaeological research carried out in the last years in the Cerro de los Almadenes (Otero de Herreros, Segovia), focusing on the western slope and platform of the complex, is revealing a series of structures that have been linked to the presence of a Roman military *Castellum* related to the implementation and control of mining and metallurgical production from the 1st century BC.

One of the most remarkable finds in this area were the sculptural remains identified. On the one hand, a seated matron, known as the "Dama de Los Almadenes", and, on the other, a male head, perhaps an official portrait. In this paper, we present the results of the latest excavations carried out (2020-2023), which are allowing us to recognise the spatial context in which these finds appeared, and whose study and archaeological reflection leads us to think about the possibility of identifying a cultic place or sanctuary that could be related to the metallurgical production and beliefs of the inhabitants of the mining area, as well as to the chronological sequence of the site.

Keywords: Mining, Metallurgy, sanctuary, romanization, Otero de Herreros.

LA MINA DE ORO ROMANA DE LOS LAGOS DE VILLABUENA (LEÓN-ESPAÑA): UN SINGULAR EJEMPLO DE EXPLOTACIÓN MINERA

THE ROMAN GOLD MINE OF LOS LAGOS DE VILLABUENA (LEÓN-SPAIN): A SINGULAR EXAMPLE OF MINING

Roberto Matías Rodríguez; SEDPGYM; matiasr.roberto@gmail.com

Resumen: En la mina romana de Los Lagos de Villabuena se trabajaron mediante minería hidráulica dos niveles de sedimentos auríferos cuyo origen está relacionado con sendas terrazas fluviales del antiguo río Cua. Para el abastecimiento de agua se ha localizado hasta la fecha un único canal que captaba las aguas del Arroyo de Fondovila, cartografiado por vez primera en este estudio. Contrasta el rojo de los taludes con los restos de conglomerados aluviales que se conservan en el centro de la corta de la terraza superior. La presencia de estos materiales residuales apunta a que la explotación estuvo focalizada en los mismos, como atestiguan los grandes amontonamientos de cantos del entorno, cesando los trabajos mineros al adentrarse en los depósitos rojos del Mioceno.
Esta singular circunstancia, puesta de manifiesto por la existencia constatada de un material aluvial cuyo origen es netamente distinto al de los depósitos rojos miocenos, plantea la necesidad de una revisión de los modelos geológicos aplicados a los diferentes ejemplos de la minería aurífera romana del entorno.
Palabras clave: minería romana, aluvión aurífero, minería hidráulica, Noroeste Ibérico.

Abstract: In the Roman mine of Los Lagos de Villabuena, two levels of gold-bearing sediments were worked by means of hydraulic mining, the origin of which is related to two fluvial terraces of the old Cua river. To date, a single channel has been located for the water supply that captured the waters of the Fondovila Stream, mapped for the first time in this study. The red of the slope's contrasts with the remains of alluvial conglomerates that are preserved in the center of the cut on the upper terrace. The presence of these residual materials indicates that the exploitation was focused on them,

as attested by the large piles of stones in the surroundings, mining work ceasing when entering the red deposits of the Miocene.

This unique circumstance, revealed by the verified existence of alluvial material whose origin is clearly different from that of the Miocene red deposits, raises the need for a review of the geological models applied to the different examples of Roman gold mining in the area.

Key words: roman mining, gold-bearing sediment, hydraulic mining, Iberian Northwest

MINERÍA HIDRÁULICA ROMANA EN SAN FÉLIX DE LAS MONTAÑAS (CANGAS DE NARCEA, ASTURIAS-ESPAÑA)

ROMAN HYDRAULIC MINING IN SAN FÉLIX DE LAS MONTAÑAS (CANGAS DE NARCEA, ASTURIAS-SPAIN)

Roberto Matías Rodríguez; SEDPGYM; matiasr.roberto@gmail.com

Resumen: El conjunto de minería aurífera romana de San Félix de Las Montañas destaca por la presencia de una gran corta realizada por técnicas de minería hidráulica en materiales rocosos del Paleozoico que encierra un grupo de filones de cuarzo aurífero apenas estudiado hasta la fecha. La existencia de una galería de posible origen romano añade un punto de singularidad a este enclave.

Mediante el estudio de la red de canales de abastecimiento de esta y otras explotaciones del entorno se analiza por primera vez en su magnitud real la tipología y evolución de esta minería aurífera romana, donde se han combinado labores de extracción directa sobre afloramientos de yacimientos primarios con grandes movimientos de tierra realizados por minería hidráulica.

Palabras clave: minería romana, minería hidráulica, Noroeste Ibérico, yacimiento primario.

Abstract: The Roman gold mining complex of San Félix de Las Montañas stands out for the presence of a large pit made using hydraulic mining techniques in rocky materials from the Paleozoic that encloses a group of gold-bearing quartz veins that have hardly been studied to date. The existence of a gallery of possible Roman origin adds a point of singularity to this enclave.

Through the study of the network of supply channels of this and other exploitations of the environment, the typology and evolution of this Roman gold mining is analyzed for the first time in its real magnitude, where direct extraction works have been combined on outcrops of primary deposits with large earth movements carried out by hydraulic mining.

Keywords: roman mining, hydraulic mining, Iberian Northwest, lode gold deposit.

RESEÑA HISTÓRICA DE LA MINERÍA AURÍFERA EN LA CABECERA DEL RÍO ÓRBIGO (LEÓN-ESPAÑA): DE ROMA A NUESTROS DÍAS

HISTORICAL SUMMARY OF GOLD MINING IN THE HEADWATERS OF THE ÓRBIGO RIVER (LEÓN-SPAIN): FROM ROME TO THE PRESENT DAY

Roberto Matías Rodríguez; matiasr.roberto@gmail.com
María Purificación García Miguélez; mpgarm@unileon.es
José Luis Vázquez Burguete; jose-luis.vazquez@unileon.es
Instituto de Estudios del Órbigo

Resumen: El río Órbigo nace de la confluencia de los ríos Luna y Omañas. Este último río drena una importante zona de yacimientos auríferos primarios que ha depositado al final de su curso un significativo volumen de sedimentos, tanto en sus márgenes como en el fondo del cauce. Estos sedimentos auríferos han sido objeto de investigación y explotación desde época romana hasta nuestros días, ya que constituyen uno de los más importantes yacimientos de oro aluvial que se encuentran en España.

Destacan los trabajos de minería hidráulica romana realizados mediante el sistema de "peines" en el paraje de "Las Miédolas", que dieron paso, veinte siglos más tarde, a diversos trabajos de dragado en el cauce del Omañas-Órbigo en la primera mitad del siglo XX, con diversos proyectos de investigación minera en la segunda mitad que, finalmente, no prosperaron en una explotación formal.

Palabras clave: minería aurífera romana, minería hidráulica, draga, aluvión aurífero.

Abstract: The Órbigo river is born from the confluence of the Luna and Omañas rivers. This last river drains an important area of primary gold deposits that have deposited a significant volume of sediments at the end of its course, both on its banks and at the bottom of the channel. These gold-bearing sediments have been the object of investigation and exploitation from Roman times to the present day, since they constitute one of the most important alluvial gold deposits found in Spain.

Of particular note are the Roman hydraulic mining works carried out using the "peines" system in the area of "Las Miédolas", which gave way, twenty centuries later, to various dredging works in the Omañas-Órbigo riverbed in the first half of the 20th century, with various mining research projects in the second half that did not prosper in a formal exploitation.
Key words: roman gold mining, hydraulic mining, dredge, gold-bearing sediment.

LA PRODUCCIÓN DE SAL CONTINENTAL EN TORNO A LA CIUDAD ROMANA DE IPTUCI (PRADO DEL REY- EL BOSQUE, CÁDIZ): NUEVAS APORTACIONES.

INLAND SALT PRODUCTION IN THE SURROUNDINGS OF IPTUCI ROMAN CITY (PRADO DEL REY- EL BOSQUE, CÁDIZ): NEW CONTRIBUTIONS.

Santiago Valiente Cánovas
Francisco Giles Pacheco
José María Carrascal Rodríguez

Resumen: Hasta hace unos años los estudios sobre la sal estuvieron centrados en el ámbito costero, en relación con las explotaciones relacionadas con la conservación de los pescados y sus salsas.

Los estudios de estos recursos salinos continentales se van abriendo paso en el ámbito peninsular siendo la provincia de Cádiz uno de los referentes en la investigación.

El entorno de la actual localidad de Prado del Rey posee unas características geológicas para las surgencias de manantiales salinos. Aún se conservan en este contexto diferentes salinas que se han mantenido hasta hace unos decenios explotando la sal. Únicamente, las *salinas romanas de Iptuci* han sido restauradas y puestas en funcionamiento hace unos años. Diferentes trabajos han mostrado evidencias que varias de estas salinas fueron explotadas en época romana, siendo la sal unos de los productos más importantes de esta zona gaditana.

Palabras clave: Prado del Rey (Cádiz), salina continental, Hortales, Arqueología.

Abstract: Studies on salt have been focused on coastal environments till recently; mostly associated to fish conservation and sauces. Inland salt resources studies are breaking through in the Iberian peninsula, where Cádiz province is very relevant. Prado del Rey surroundings have got favorable geologic characteristics for salty springs. There're still

remains of several saltworks that have been on production till some decades ago; others. Only Iptuci roman saltworks have been restored and back to activity recently.
Evidences that some of these saltworks have been exploited in roman times have been shown in different studies because of the great importance of salt in this area gaditana.
Keywords: Prado del Rey (Cádiz), continental saltwork, Hortales, Archaeology.

RECONSTRUCCIÓN VIRTUAL DEL ARTEFACTO DE ALAR DEL REY.

VIRTUAL RECONSTRUCTION OF THE ALAR DEL REY ARTIFACT.

Jose Manuel Geijo[1]; Cristina Gonzalez-Gaya[2]; Alberto Sánchez-Lite[1], Patricia Zulueta[1]; Zita Sampaio[3]

[1] Department of Materials Science and Metallurgical Engineering, Graphic Expression in Engineering, Cartographic Engineering, Geodesy and Photogrammetry, Mechanical Engineering and Manufacturing Engineering, Universidad de Valladolid.

[2] Department of Manufacturing Engineering, ETSII-Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), Madrid.

[3] Department of Civil Engineering, Architecture and Georesources, Instituto Superior Técnico, Universida de Lisboa, Portugal

Resumen: En la primera esclusa del Canal de Castilla se ubicó una ferrería a unos 2,5 km de Alar del Rey, en Barrio de San Vicente (Palencia). La ferrería funcionó durante unos años, y tras su abandono se convirtió en una central hidroeléctrica a principio de siglo XX. Actualmente está en ruinas y sin ninguna maquinaria. El proceso industrial inicial de ese artefacto fue descrito por Juan de Homar. Homar se refiere a este artefacto como un "Mazo para la construcción de colleras, tenazas, tejedores, chevrones, gatos, guarniciones de carruajes, clavos de todas clases y otras muchas herramientas...". El establecimiento metalúrgico, fue principalmente utilizado para la fabricación de herramientas de obras del propio canal y para las actividades agrícolas. El ingeniero director del canal confirmó el uso de este establecimiento en un documento gráfico en 1806. Juan de Homar, Ingeniero Director de los Reales Canales, impulsó su uso industrial a propuesta de Francisco Sabatini, Director del Cuerpo de Ingenieros. El artefacto es una obra más grande que las realizadas en otras esclusas del Canal. La planta era cuadrada, organizada en torno a un patio de dos plantas sobre el tanque de desvío. La masa de agua, dividida en varios canales en la entrada para aprovechar un desnivel total de 3,02 m, fue transformada tras la transformación del artefacto en central hidroeléctrica. Finalizado su uso industrial, la degradación del edificio se aceleró. El Plan Regional del Canal de Castilla incluye este edificio en las hojas de catalogación y protección (grado III) con la denominación “central hidroeléctrica” y uso original de “molino” sin especificar fecha de construcción más que

un largo periodo. de 1759-1804. Actualmente sin uso, el edificio conserva algún mecanismo para regular la entrada de agua del dispositivo, pero no queda nada de la maquinaria original. El presente trabajo plantea una metodología sistemática de trabajo para la reconstrucción virtual del artefacto, con el objetivo de desarrollar un modelo digital que reproduzca no solo la edificación, sino también la maquinaria industrial y su proceso industrial.
Palabras Clave: Canal de Castilla, artefacto, Patrimonio Industrial, fabricación.

Abstract: A forge was located in the first lock of the Canal de Castilla about 2.5 km from Alar del Rey, in Barrio de San Vicente (Palencia). The forge operated for a few years, and after its abandonment it became a hydroelectric power plant at the beginning of the 20th century. It is currently in ruins and without any machinery. The initial industrial process of that artifact was described by Juan de Homar. Homar refers to this artifact as a "Mallet for the construction of collars, tongs, weavers, chevrons, jacks, carriage harnesses, nails of all kinds and many other tools...". The metallurgical establishment was mainly used for the manufacture of tools for the canal itself and for agricultural activities. The engineer director of the canal confirmed the use of this establishment in a graphic document in 1806. Juan de Homar, Engineer Director of the Royal Canals, promoted its industrial use at the proposal of Francisco Sabatini, Director of the Corps of Engineers. The artifact is a larger work than those made in other locks on the Canal. The plan was square, organized around a two-story patio above the diversion tank. The mass of water, divided into several channels at the entrance to take advantage of a total difference in level of 3.02 m, was transformed after the transformation of the artifact into a hydroelectric power plant. Once its industrial use ended, the degradation of the building accelerated. The Regional Plan of the Canal de Castilla includes this building in the cataloging and protection sheets (grade III) with the name “hydroelectric power station” and original use of “mill” without specifying a construction date other than a long period. from 1759-1804. Currently unused, the building retains some mechanism to regulate the device's water intake, but nothing remains of the original machinery. The present work proposes a systematic work methodology for virtual reconstruction of the artifact, with the objective of developing a digital model that reproduces not only the building, but also the industrial machinery and its industrial process.
Keywords: Castile Canal; artifact; Industrial Heritage; manufacturing technology.

LA FUNDACIÓN DE LA SALINA DE CARCAVALLANA A FINALES DEL SIGLO XVIII

THE CARCAVALLANA SALT FOUNDATION AT THE END OF THE 18TH CENTURY

Jesús Fernando López Cidad; SEDPGYM, SEHA y CEDHAS
Mariano Ayarzagüena Sanz; SEDPGYM, SEHA y CEDHAS
Santiago Valiente Cánovas; SEDPGYM, SEHA y CEDHAS

Resumen: La Salina de Carcavallana (Villamanrique de Tajo, Madrid) es la última fábrica de sal que se incorporó al Partido de Espartinas a finales del siglo XVIII. Pronto fue objeto de publicaciones que analizan el sector salinero español y madrileño durante los dos últimos siglos; pero estos escritos discrepan sobre la fecha de su fundación y no explican las razones que convencieron a Pedro Varela, Secretario de Hacienda en aquel momento, de la utilidad de edificar esta nueva fábrica de sal. Tales motivos tienen que ver con los problemas graves por los que atravesaban entonces tanto la Real Hacienda como la Renta de Salinas. Finalmente, el 13 de febrero de 1797, un Real Decreto de Carlos IV autorizó la construcción de la nueva salina que se ejecutó con tal prontitud que en el verano de aquel mismo año ya pudo recoger su primera cosecha de sal. El proceder seguido para su establecimiento refleja las pautas a las que los políticos ilustrados supeditaron siempre la aprobación de iniciativas similares que perseguían incrementar la riqueza del país.
Palabras clave: Salina de Carcavallana, Renta de Salinas, siglo XVIII, Partido de Espartinas.

Abstract: The Salina de Carcavallana (Villamanrique de Tajo, Madrid) is the last salt factory that was incorporated into the Partido de Espartinas at the end of the 18th century. It was soon the subject of publications that analyze the Spanish and Madrid salt sector during the last two centuries; but these writings disagree on the date of its foundation and

do not explain the reasons that convinced Pedro Varela, Secretary of the Treasury at that time, of the usefulness of building this new salt factory. These reasons have to do with the serious problems that both the Royal Treasury and the Renta de Salinas were going through at that time. Finally, on February 13, 1797, a Royal Decree issued by Carlos IV authorized the construction of the new salt mine, which was executed with such speed that in the summer of that same year it was able to harvest its first salt harvest. The procedure followed for its establishment reflects the guidelines to which enlightened politicians always made the approval of similar initiatives that sought to increase the country's wealth subject.

Keywords: Salina de Carcavallana, Renta de Salinas, 18th century, Partido de Espartinas.

APROXIMACIÓN A LAS ACTIVIDADES MINERO-INDUSTRIALES DE RIÓPAR DE FINALES DEL SIGLO XVIII Y PRIMERA MITAD DEL SIGLO XIX SEGÚN FUENTES DOCUMENTALES COETÁNEAS

AN APPROACH TO THE MINING-INDUSTRIAL ACTIVITIES OF RIOPAR AT THE END OF THE 18TH CENTURY AND FIRST HALF OF THE 19TH CENTURY ACCORDING TO CONTEMPORARY DOCUMENTARY SOURCES

Marta Vera-Prieto[1]; Miguel A. Sebastián[2]; Antonio Pizarro[3]; Aurora Galán-Carretero[4]

[1] Asociación de Amigos de las Reales Fábricas de Riópar (AARFR), Riópar (Albacete), mveraprieto@gmail.com

[2] Departamento de Ingeniería de Construcción y Fabricación. ETS de Ingenieros Industriales, Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED); SEDPGYM y Grupo de Trabajo PATRIF de la Sociedad de Ingeniería de Fabricación, msebastian@ind.uned.es

[3] Sociedad para la Defensa del Patrimonio Geológico y Minero (SEDPGYM), presidencia.sedpgym@gmail.com

[4] Departamento de Sociología. Facultad de Relaciones Laborales y RRHH, Universidad de Castilla-La Mancha, Albacete, aurora.galan@uclm.es

Resumen: Con el nombre genérico de Fábricas de Riópar cabe designar un importante complejo productivo minero-industrial, que, en el presente año, ha cumplido el 250 aniversario de su creación mediante real cédula de Carlos III de 19 de febrero de 1773.

Afortunadamente la importancia de este complejo minero-industrial ha dado lugar a quedar reseñado en documentación de finales del siglo XVIII -como las *Memorias* de Larruga- y, sobre todo, del siglo XIX, tales como la *Descripción* de Escosura y el *Diccionario* de Madoz.

En este trabajo se consideran y analizan algunas de estas fuentes documentales coetáneas que permiten apreciar y valorar las actividades habidas en Riópar en sus primeras décadas de funcionamiento.

Palabras clave: Riópar, Fábricas de Riópar, patrimonio industrial, patrimonio minero, historia de la tecnología, Larruga, Escosura, Madoz.

Abstract: With the generic name of Fábricas de Riópar, an important mining-industrial production complex can be designated, which this year has celebrated the 250th anniversary of its creation by royal decree of Carlos III of February 19, 1773.

Fortunately, the importance of this mining-industrial complex has led to its review of documentation from the late 18th century -such as the *Memorias* de Larruga- and, above all, from the 19th century, such as the *Descripción* of Escosura and the *Diccionario* of Madoz.

In this work some of these contemporary documentary sources are considered and analyzed, which allow us to appreciate and value the activities that took place in Riópar in its first decades of operation.

Keywords: Riópar, Fábricas de Riópar, industrial heritage, mining heritage, history of technology, Larruga, Escosura, Madoz.

150º ANIVERSARIO DEL FERROCARRIL MINERO BELMEZ-CÓRDOBA (1873-2023)

150TH ANNIVERSARY OF THE BELMEZ-CÓRDOBA MINING RAILWAY (1873-2023)

J. Manuel Jiménez Hernando; Fundación Cuenca del Guadiato; c/ Séneca 6. 14200 Peñarroya-Pueblonuevo (Córdoba); jimenezhernandoj@gmail.com

Resumen: El pasado 5 de septiembre de 2023 se han cumplido 150 años desde que el ferrocarril minero Belmez-Córdoba entrara en funcionamiento. Este trazado de 71 km. nació con el objetivo primario de suministrar el carbón del Guadiato (Córdoba) a la siderurgia malagueña, en competencia directa con los carbones importados desde Gran Bretaña. Por tanto, a partir de esta fecha, la cuenca minera del Guadiato quedó doblemente conectada: hacia el sur (valle del Guadalquivir) con las líneas Córdoba-Sevilla (1859) y Córdoba-Málaga (1865) y hacia el norte (meseta sur) con la línea Madrid-Badajoz (1866), ya que el trazado Belmez-Almorchón (Badajoz) funcionaba desde 1868. Esta comunicación era indispensable para la expansión y desarrollo de la cuenca al poder acceder a los mercados exteriores, hasta entonces inalcanzables. Es destacable el hecho de que, a pesar de tratarse de una línea continua, ambos tramos fueron otorgados y construidos de manera independiente y explotados por dos compañías ferroviarias diferentes, hasta su unificación en 1941 a raíz de su integración en la Red Nacional de Ferrocarriles Españoles (RENFE). Su construcción fue problemática desde su concesión original en 1856 hasta su apertura en 1873, en la que intervinieron diferentes empresas y entidades financieras nacionales y extranjeras, en medio de una situación económica muy desfavorable. Las obras definitivas comenzaron en 1870 a cargo del grupo Loring, Heredia y Larios como contratista de la Compañía del Ferrocarril de Córdoba a Espiel y Belmez. Este grupo era dueño de la siderurgia malagueña y se encontraba bien posicionado en la cuenca minera con el arrendamiento con opción a compra de minas tan importantes como Santa Elisa y Cabeza de Vaca, por lo que les interesó hacerse con la propiedad del ferrocarril e integrarla en 1880 en la compañía de los Ferrocarriles Andaluces, también controlada por ellos. Su supervivencia hasta mediados del s. XX fue posible gracias a la suma de intereses mineros (necesidad de evacuación del carbón) y

ferroviarios (necesidad de combustible para la tracción). El cierre de la línea al tráfico de viajeros se produjo en 1974 aunque siguió siendo usada para el transporte de mercancías de manera intermitente. El trasvase de carbones desde la cuenca carbonífera de Puertollano (Ciudad Real) hasta la central térmica de Puente Nuevo (Espiel, Córdoba) permitió la explotación de la línea entre finales del s. XX y principios del s. XXI.
Palabras clave: Belmez, carbón, Córdoba, ferrocarril, Guadiato.

Abstract: On September 5, 2023, 150 years have passed since the Belmez-Córdoba mining railway came into operation. This route of 71 km. was born with the primary objective of supplying coal from Guadiato (Córdoba) to the Málaga steel industry, in direct competition with coal imported from Great Britain. Therefore, from this date, the Guadiato mining basin was doubly connected: to the south (Guadalquivir valley) with the Córdoba-Sevilla (1859) and Córdoba-Málaga (1865) lines and to the north (southern plateau) with the Madrid-Badajoz line (1866), since the Belmez-Almorchón (Badajoz) railway had been in operation since 1868. This connection was essential for the expansion and development of the basin, as it was able to access foreign markets. It is noteworthy that, despite being a continuous line, both sections were granted and built independently and operated by two different railway companies, until their unification in 1941 as a result of their integration into the National Network of Spanish Railways (RENFE). Its construction was problematic from its original concession in 1856 until its opening in 1873, in which different companies and national and foreign financial entities intervened, in the midst of a very unfavorable economic situation. The final works began in 1870 by the Loring, Heredia and Larios group as a contractor for the Compañía del Ferrocarril de Córdoba a Espiel y Belmez. This group owned the Málaga steel industry and was well positioned in the mining basin with the lease with the option to buy such important mines as Santa Elisa and Cabeza de Vaca, for which they were interested in taking ownership of the railway and integrating it into 1880 in the compañía de los Ferrocarriles Andaluces, also controlled by them. Its survival until the middle of the s. XX was possible thanks to the sum of mining interests (need to evacuate coal) and railway (need for traction). The line was closed to passenger traffic in 1974, although it continued to be used intermittently for the transport of goods. The transfer of coal from the Puertollano coal basin (Ciudad Real) to the Puente Nuevo thermal power station (Espiel, Córdoba) allowed the exploitation of the line between the end of the s. XX and beginning of the s. XXI.
Keywords: Belmez, coal, Córdoba, railway, Guadiato.

1709-1848: 140 AÑOS DE ATRASO TECNOLÓGICO EN ESPAÑA FRENTE A INGLATERRA EN LA PRODUCCIÓN DE *HIERRO AL COK*. EL CASO DE LOS HORNOS ALTOS DE TRUBIA EN 1797.

1709-1848: 140 YEARS OF TECHNOLOGICAL BACKGROUND IN SPAIN COMPARED TO ENGLAND IN THE PRODUCTION OF COK IRON. THE CASE OF THE BAST OVENS OF TRUBIA IN 1797.

Plácido García Pérez
alumineru@gmail.com

Resumen: La tecnología de extracción del hierro de sus minerales se conoce en Europa desde hace más de tres mil años y hasta comienzos del siglo XVIII se usó carbón vegetal como combustible y agente reductor para ello. En 1709 comenzó en Coalbrookdale, un pequeño pueblo del condado de Shropshire en Inglaterra, la producción de *hierro al cok* que a partir de los años 1750 fue extendiéndose por Inglaterra y toda Europa.

En España esta producción comenzó más o menos simultáneamente en torno a 1848 en Mieres, Trubia y Sabero. Pero antes de esta última fecha hubo muchos sitios en todo el territorio nacional que tuvieron un gran protagonismo en la producción de hierro en horno alto con carbón vegetal. No existe una explicación sencilla a este retraso de 140 años en una tecnología relativamente simple, y éste es un caso que merece más atención por parte de los historiadores, dada la importancia que tiene el hierro en la economía, más aún en Europa en plena Revolución Industrial y dada la supremacía económica mundial del Imperio español antes de 1808.

En este artículo se analiza el arranque de los hornos altos de Trubia en 1797, que fueron los primeros en España diseñados para funcionar con cok, concluyendo que su fallo se debió a no haber empleado unas modernas soplantes de cilindros, en lugar de las antiguas trompas de agua. Las soplantes de cilindros habían empezado a emplearse en Inglaterra en 1736, pero analizar las causas que llevaron a la selección de trompas para Trubia se sale del alcance de este artículo. Y además de las soplantes hay otras variables en el proceso del horno alto que influyen en su operación con cok que tampoco se han tenido en cuenta aquí.

Si como dijo el historiador Melvin Kranzberg en 1985, la Historia de la Tecnología es la más relevante de las historias, es de esperar que los estudiosos de la Historia Industrial española sigan estudiando las causas del retraso del uso del cok en el horno alto.
Palabras clave: hierro al cok, horno alto, soplante, Trubia.

Abstract: The technology of extracting iron from its minerals has been known in Europe for more than three thousand years and until the beginning of the 18th century, charcoal was used as fuel and reducing agent. In 1709, the production of coke iron began in Coalbrookdale, a small town in the county of Shropshire in England, which from the 1750s spread throughout England and all of Europe.

In Spain this production began more or less simultaneously around 1848 in Mieres, Trubia and Sabero. But before this last date, there were many sites throughout the national territory that played a leading role in the production of iron in a blast furnace with charcoal. There is no simple explanation for this 140-year delay in a relatively simple technology, and this is a case that deserves more attention from historians, given the importance of iron in the economy, even more so in Europe in the midst of the Revolution. Industrial and given the world economic supremacy of the Spanish Empire before 1808.

This article analyzes the start-up of the Trubia blast furnaces in 1797, which were the first in Spain designed to work with coke, concluding that their failure was due to not having used modern cylinder blowers, instead of the old horns. of water. Cylinder blowers had begun to be used in England in 1736, but analyzing the causes that led to the selection of horns for Trubia is beyond the scope of this article. And in addition to the blowers, there are other variables in the blast furnace process that influence its operation with coke that have not been taken into account here either.

If, as the historian Melvin Kranzberg said in 1985, the History of Technology is the most relevant of histories, it is to be expected that scholars of Spanish Industrial History will continue studying the causes of the delay in the use of coke in the blast furnace.
Keywords: coke iron, blast furnace, blower, Trubia.

LA BÒBILA D'EN FONT (LA GARRIGA, VALLÈS ORIENTAL). UN EJEMPLO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN LA INDUSTRIA ALFARERA

LA BÒBILA D'EN FONT (LA GARRIGA, VALLÈS ORIENTAL). AN EXAMPLE OF TECHNOLOGICAL INNOVATION IN THE POTTERY INDUSTRY

Margarida Genera i Monells; ACC, ICHN (IEC), ICEK y SEDPGYM;
margaridagenera9@gmail.com

Resumen: Con esta comunicación nos proponemos argumentar la convicción de que tenemos el deber -como ciudadanos- de *proteger, conservar y difundir los complejos alfareros*, como auténticos testimonios del funcionamiento de una de las industrias primigenias, que ha llegado a convertirse en esencial, por emplear uno de los geo-recursos más abundantes de nuestro planeta: la arcilla. Pues, la utilización de los elementos de barro cocido destinados a la arquitectura podría ser una de les respuestas a la creciente necesidad de un hábitat asequible, por el bajo coste de los materiales y, a la vez, su sostenibilidad, al aportar grandes beneficios culturales y ecológicos. En la presente ocasión nos referimos, en particular, a un conjunto paradigmático: ***la Bòbila d'en Font***, alfarería dedicada, principalmente, a la fabricación de ladrillos de formas y tamaños diversos. Se encuentra ubicada en el término municipal de la Garriga, Vallès oriental, Cataluña, población que a comienzos del siglo XX vivió momentos de gran esplendor arquitectónico: ***el Modernismo*** que conllevó un gran desarrollo de las artes menestrales/suntuarias, como la ebanistería, el forjado del hierro, el vidrio, orfebrería, además de la cerámica, entre otras.

Ya desde los primeros ensayos, en la fabricación elementos de barro cocido, el principal requisito ha sido disponer de unas estructuras de combustión adecuadas. En el transcurso del tiempo, los hornos fueron evolucionando, gracias a la introducción de innovaciones técnicas que mejoraron los resultados finales. El Forn d'en Font -todavía con gran parte de las estructuras conservadas- disponía de unos mecanismos para *hacer fuego* y *mantenerlo vivo*, según las conveniencias del proceso de producción. Estructuralmente, corresponde al tipo de horno conocido con el nombre de su inventor, el arquitecto alemán

Friedrich Eduard Hoffman (1818-1900), que lo patentó en 1858. Consiste en un túnel compartimentado en espacios de precalentamiento -capaz de alcanzar los 1000º aproximadamente-, seguido por otro tramo destinado al enfriamiento gradual hasta conseguir la temperatura ambiente. Después de este proceso, el material salía perfectamente cocido, listo para ser almacenado, obteniendo así, unos resultados de calidad constante y regular.
Palabras clave: Horno continuo, Sistema Hoffman, siglo XIX, siglo XX, arcilla.

Abstract: With this communication we intend to argue the conviction that we have the duty -as citizens- to protect, preserve and propagate the pottery workshops, as authentic testimonies of the functioning of one of the original industries, which has become essential, for using one of the most abundant geo-resources of our planet: clay. Well, the use of clay elements for architecture could be one of the answers to the growing need for an affordable housing, due to the low cost of materials and, at the same time, their sustainability, by providing great cultural and ecological benefits. On this occasion we refer, in particular, to a paradigmatic set: the *Bòbila d'en Font*, pottery mainly dedicated to the manufacture of bricks of different shapes and sizes. It is located in the municipality of La Garriga, Vallès oriental, Catalonia, a town that in the early 20th century lived moments of great architectural splendour: *Modernism*, that led to a great development of the artisanal / sumptuary arts, such as cabinetmaking, iron forging, glass making, goldsmithing, in addition to ceramics, among others.

Since the first tests, in the manufacture of clay elements, the main requirement has been to have adequate combustion structures. Over time, the furnaces evolved, thanks to the introduction of technical innovations that improved the final results. The Forn d'en Font -still with a large part of the structures preserved- had mechanisms to ignite fire and keep it burning, according to the convenience of the production process. Structurally, it corresponds to the type of furnace known by the name of its inventor, the German architect Friedrich Eduard Hoffman (1818-1900), who patented it in 1858. It consists of a tunnel compartmentalized in preheating spaces -reaching approximately 1000º-, followed by another section intended for gradual cooling until the ambient temperature is reached. After this process, the material came out perfectly cooked, ready to be stored, thus obtaining results of constant and regular quality.
Keywords: Continuous furnace, Hoffman System, XIX century, XX century, clay exploitation.

ZAHORÍES VERSUS GEÓLOGOS. EL PAPEL DEL ZAHORÍ EN LA SOCIEDAD ACTUAL

DOWSERS VERSUS GEOLOGISTS. THE ROLE OF THE DOWSER IN CURRENT SOCIETY

Mariano Ayarzagüena Sanz; SEDPGYM, SEHA y CEDHAS

Resumen: En el Congreso Internacional que la SEDPGYM llevó a cabo en Ciempozuelos en el año 2021, el profesor Octavio Puche impartió una interesantísima conferencia sobre la figura del zahorí en la Edad Moderna; es decir, antes de que la Geología se hubiese constituido como ciencia.

Ahora bien, todavía a día de hoy el zahorí desempeña un papel en la sociedad actual, y no sólo en países atrasados económica o culturalmente, sino también en aquellos otros más avanzados.

Así pues, en el corto espacio de tiempo de una comunicación me marcaré como objetivo tratar de tres aspectos que entiendo que pueden servir como elemento de reflexión y debate:

1.- ¿Los zahoríes desarrollan su actividad dentro de un marco científico?

2.- ¿Es útil la actividad de los zahoríes en la sociedad actual?

3.- ¿Hasta qué punto es legal en estos momentos la actividad de los zahoríes?

En el presente trabajo se intenta dar respuesta a estas cuestiones.

Palabras clave: edad Moderna, zahorí, geólogo.

Abstract: At the International Congress that the SEDPGYM held in Ciempozuelos in 2021, Professor Octavio Puche gave a very interesting conference on the figure of the dowser in the Modern Age; that is, before Geology had been established as a science.

Now, even today the dowser plays a role in today's society, and not only in economically or culturally backward countries, but also in more advanced ones.

Thus, in the short period of time of a communication I will set myself the objective of dealing with three aspects that I understand can serve as an element of reflection and debate:

1.- Do dowsers carry out their activity within a scientific framework?

2.- Is the activity of dowsers useful in today's society?

3.- To what extent is the activity of dowsers legal at this time?

This paper attempts to answer these questions.

Keywords: Modern Age, dowser, geologist.

FABRICAÇÃO DE BRIQUETES OU "MÉTODO PARA CONVERTER CARVÃO MOÍDO EM TORRÕES SÓLIDOS"

BRIQUETTE MAKING OR THE "METHOD OF CONVERTING FINE COAL INTO SOLID LUMPS"

José Manuel Brandão
HTC - História, territórios, comunidades, polo na NOVA FCSH do Centro Ecologia Funcional, Universidade de Coimbra; Av.ª de Berna 26C, 1069-061 Lisboa
jbrandao@fcsh.unl.pt

Resumo: O fabrico de aglomerados de carvão (vulgo briquetes), cedo se assumiu como via para valorizar e rentabilizar recursos de menor interesse comercial como as lignites, alguns carvões sub-betuminosos e os desperdícios da lavra de outros carvões naturais que, pelas suas características, não tinham comprador sendo, por isso, abandonados em escombreiras ou usados como enchimento. Não raras vezes, a produção de briquetes constituiu-se mesmo como estratégia de viabilização das minas a que estavam ligadas.

A briquetagem de carvões atingiu grande desenvolvimento em Inglaterra e na Alemanha, expandindo-se durante a II Guerra Mundial, em consequência da carestia de combustíveis do apuramento dos processos de fabrico e do surgimento de equipamentos mais eficientes.

Mediante um processo industrial ("método") inventado e patenteado na primeira metade do século XIX, os carvões friáveis, as poeiras e os rejeitos, eram transformados num produto de carvão de elevado valor agregado, resistente ao choque e facilmente transportável, largamente utilizado por consumidores domésticos e industriais.

Em Portugal o processo foi adotado de forma pioneira em finais de Oitocentos, pela companhia que explorava as antracites do jazigo do Pejão (Castelo de Paiva), que rapidamente transferiu a sua primeira oficina à boca da mina, para uma fábrica maior em Vila Nova de Gaia, na margem esquerda do rio Douro.

O interesse pelos briquetes aumentou nas primeiras décadas do século XX, na sequência da criação e estudos da "*Comissão de aproveitamento dos combustíveis nacionais*", e da publicação de alguns instrumentos jurídicos autárcicos, que concederam diversos privilégios aos concessionários de minas de carvão. Surgem então nos arredores do Porto

novas briquetarias ligadas à sociedade que explorava as minas de antracite de S. Pedro da Cova (Gondomar), processo replicado com os carvões betuminosos do Cabo Mondego e, nos anos que se seguiram à II Guerra Mundial, com a instalação de novas fábricas ligadas aos jazigos de lignites pliocénicas de Alencarce de Baixo (Soure) e Espadanal (Rio Maior). Estas unidades industriais, com algum impacto económico, foram desaparecendo ao ritmo das mudanças nos mercados de consumo e do encerramento das minas, entre os idos de 1960 e 1980. Delas restam apenas memórias e alguns edifícios, entretanto transformados para outras funções.

Nesta comunicação, elencam-se os principais polos de fabrico de briquetes usando carvões nacionais, revelam-se as principais características dos processos de fabricação e discute-se o impacto destes produtos junto dos consumidores.

Palavras-chave: briquete de carvão; Pejão; S. Pedro da Cova, Soure, Espadanal, Portugal.

Abstract: The manufacture of agglomerated coal (briquettes) soon became a way of valorising and making the most of resources of lesser commercial interest such as lignite, some sub-bituminous coals, and the waste from the mining of other natural coals which had no buyer and were therefore abandoned in heaps or used as filler. The production of briquettes was often used by the concessionaires as a strategy to make the mines viable.

Coal briquetting was developed in England and Germany, expanding during the Second World War because of fuel shortages, improved manufacturing processes and the emergence of more efficient equipment. Through an industrial “method” invented and patented in the first half of the 19th century, friable coals, coal dust and tailings were transformed into a high value-added, shock-resistant, and easily transportable coal product, widely used by domestic and industrial consumers.

In Portugal, the process was the process was adopted in a pioneering way at the end of the 19th century by the company that exploited the anthracites from the Pejão deposit (Castelo de Paiva), which quickly transferred its first workshop next to the mine to a larger factory in Vila Nova de Gaia, on the left bank of the Douro River.

Interest in briquettes increased in the early decades of the 20th century, following the creation and studies of the "Commission for the Utilisation of National Fuels", and the publication of some autarchic legal instruments, which granted various privileges to coal mine concessionaires. New briquetting factories sprang up on the outskirts of Porto,

linked to the company that operated the anthracite mines of S. Pedro da Cova (Gondomar). This process was replicated in Cabo Mondego mine with bituminous coals and, in the years following the Second World War, with the installation of new factories linked to the Pliocene lignite deposits of Alencarce de Baixo (Soure) and Espadanal (Rio Maior). These industrial units, which had some economic impact, disappeared as consumer markets changed and the mines closed between the 1960s and 1980s. All that remains of them are memories and a few buildings that have since been transformed into other functions.

This communication lists the main briquette manufacturing centres using national coals, reveals the main characteristics of the manufacturing processes and discusses the impact of these products on consumers.

Keywords: Coal briquette; Pejão; S. Pedro da Cova, Soure, Espadanal, Portugal.

THE CALAMON MINING COMPANY OF SPAIN, LTD, CORDOBA PROVINCE: ITS ORIGINS AND DECLINE.

THE CALAMON MINING COMPANY OF SPAIN, LTD., PROVINCIA DE CÓRDOBA: SUS ORÍGENES Y DECADENCIA.

Robert Vernon; Colectivo Proyecto Arrayanes, Linares, Jaen, Spain & Northern Mine Research Society, England
rbrtvernon@aol.com

Abstract: During 1892 a partnership of British and Portuguese businessmen and mining engineers the *Sociedad Hill, Delpratt, Ferdinand and Carr*, was formed in Cordoba. Their purpose was to acquire and trade mining concessions, and where necessary form mining companies to work them. Consequently, a number of British mining companies were formed to work the silver-lead deposits in the Sierra Morena.

They concentrated on two areas. The first was near Fuente Obejuna 68km north-west of Cordoba, and was worked by the *Cordoba Silver-lead Mines, Ltd.*

The second area was to the west of Cordoba in the Hornuchuelos / Posadas / Almodovar area, A number of concessions were sold to the *Almodovar Silver Lead Mining Company, Ltd* in 1893. However, by 1897, this company ceased operations, and the newly formed *Cordova Exploration Company, Ltd* acquired some of their concessions.

At the end of the 19th century several of the British mining companies at Linares were starting to run out of reserves. John Taylor and Sons (Fortuna Company) exploited the Leocardia concession north of Almodovar. The Sopwith Company that worked the La Tortilla mine formed the *Sociedad Minera Dos Naciones* in partnership with Faustina Caro, an investor in mines from Linares. Between 1898 and 1901 the Sociedad acquired seven concessions located a few kilometres to the north of Posadas, including those held by the *Cordova Exploration Company, Ltd*. This was a small private company with a small number of shareholders. The Sociedad carried out exploratory work to test the richness of the various lodes.

In 1904, the assets of the *Sociedad Minera Dos Naciones* were transferred over to the British registered *Calamon Mining Company of Spain, Ltd*, again managed by Sopwith officials, but more specifically John Power, their mining engineer. Being a public company, it could be financed from London.

The Calamon Company flourished until it started to lose money during World War I and so a decision was made in 1919 to cease mining. John Power formed another company, The *Southern Minerals Company, Ltd*. with the intention of taking over the Calamon Company with new capital, but this never happened, and the mine was sold to the Penarroya Company who worked it for a few years.

The presentation illustrates the progression of companies that led to the eventual formation of the Calamon Company and provides detail on those companies.

Keywords: Spain, Cordoba, silver-lead mining; British mining company; Calamon.

Resumen: Durante 1892 se formó en Córdoba una sociedad de empresarios e ingenieros de minas británicos y portugueses, la *Sociedad Hill, Delpratt, Ferdinand y Carr*. Su objeto era adquirir y comercializar concesiones mineras y, en su caso, constituir sociedades mineras para explotarlas. En consecuencia, se formaron varias compañías mineras británicas para explotar los depósitos de plata y plomo en Sierra Morena.

Se concentraron en dos áreas. El primero estaba cerca de Fuente Obejuna, 68 km al noroeste de Córdoba, y fue explotado por *Cordoba Silver-lead Mines, Ltd.*

La segunda área estaba al oeste de Córdoba en el área de Hornuchuelos / Posadas / Almodóvar. En 1893 se vendieron varias concesiones a *Almodovar Silver Lead Mining Company, Ltd*. Sin embargo, en 1897, esta empresa cesó sus operaciones y la recién formada *Cordova Exploration Company, Ltd* adquirió algunas de sus concesiones.

A finales del siglo XIX, varias de las empresas mineras británicas de Linares comenzaban a quedarse sin reservas. John Taylor and Sons (Fortuna Company) explotó la concesión de Leocardia al norte de Almodóvar. La empresa Sopwith que explotaba la mina La Tortilla formó la *Sociedad Minera Dos Naciones* en sociedad con Faustina Caro, inversionista en minas de Linares. Entre 1898 y 1901 la Sociedad adquirió siete concesiones ubicadas a pocos kilómetros al norte de Posadas, incluyendo las de la *Cordova Exploration Company, Ltd*. Esta era una pequeña empresa privada con un número reducido de accionistas. La Sociedad realizó trabajos de exploración para comprobar la riqueza de los distintos filones.

En 1904, los activos de la *Sociedad Minera Dos Naciones* fueron transferidos a *Calamon Mining Company of Spain, Ltd*, registrada en Gran Bretaña, nuevamente administrada por

funcionarios de Sopwith, pero más específicamente John Power, su ingeniero de minas. Al ser una empresa pública podría financiarse desde Londres.

Calamon Company floreció hasta que comenzó a perder dinero durante la Primera Guerra Mundial, por lo que en 1919 se tomó la decisión de dejar de minar. John Power formó otra empresa, The *Southern Minerals Company, Ltd*. con la intención de hacerse cargo de Calamon Company con nuevo capital, pero esto nunca sucedió y la mina fue vendida a Penarroya Company, que la explotó durante unos años.

La presentación ilustra la progresión de las empresas que llevaron a la eventual formación de Calamon Compania y proporciona detalles sobre esas empresas.

Palabras clave: España, Córdoba, minería de plata y plomo, empresa minera británica, Calamón.

LA MINERIA DEL MANGANESO EN LA PROVINCIA DE HUELVA, LA GRAN DESCONOCIDA

MANGANESE MINING IN THE PROVINCE OF HUELVA, THE GREAT UNKNOWN

Luis Mansilla Plaza; Vanesa Domínguez Cartes; Francisco Jesús Salguero Andújar

Resumen: La provincia de Huelva cuenta con la mayor superficie dentro de la franja pirítica ibérica (FPI), la cual se extiende desde Portugal hasta la provincia de Sevilla, hecho que influyó de manera decisiva en la implantación de la minería en la provincia onubense desde antes del s. II a C. (Blázquez, 1969). Estas características provocaron que Huelva destacara como principal productora y extractora de mineral de manganeso de la propia franja pirítica.

Las primeras solicitudes de concesiones mineras para la extracción de manganeso de las que se tiene conocimiento fueron en los años 1824 y 1825, destacando en 1828 la mina de Santa Elena (Ferrero, 2000). No obstante, la extracción de manganeso se hizo patente a partir de 1853, exportándose el óxido de manganeso al verse incentivado el comercio por la demanda de la industria europea.

El primer período de relevancia en la minería extractiva de manganeso documentado de la provincia de Huelva quedó comprendido entre los años 1860 y 1886, englobado dentro del período total de explotación de manganeso que se inició en 1853 y concluyó en 1973, con el cierre de la última mina que continuaba en explotación, "Soloviejo" (Marchán Sanz y Regueiro y González Barros, 1987).

Un período en el que la minería de manganeso onubense cobra importancia a nivel nacional y europeo y en el cual se llega a contar con trescientas explotaciones manganesíferas en producción. No obstante, es una minería con una serie de características propias y locales que hacen que sufra continuas modificaciones en su desarrollo.

Una minería, la de manganeso, que contaba en este periodo con una ley superior al 65% pero que quedaba sujeta a las dificultades en las comunicaciones viarias para el transporte y a la demanda o el precio del mineral. A pesar de ello, Huelva llegó a aportar el 99% del

mineral producido a nivel estatal.
En esta comunicación se analizarán los datos existentes sobre la minería del manganeso en la provincia de Huelva durante los años comprendidos entre 1860 y 1886, para poner de manifiesto la importancia de esta en la provincia.
Palabras clave: Historia minera, Huelva, manganeso, minería.

Abstract: The province of Huelva has the largest surface area within the Iberian pyritic belt (FPI), which extends from Portugal to the province of Seville, a fact that decisively influenced the implementation of mining in the province of Huelva since before the s. II to C. (Blázquez, 1969). These characteristics caused Huelva to stand out as the main producer and extractor of manganese ore from the pyritic belt itself.
The first known applications for mining concessions for the extraction of manganese were in the years 1824 and 1825, with the Santa Elena mine standing out in 1828 (Ferrero, 2000). However, the extraction of manganese became evident after 1853, with manganese oxide being exported as trade was encouraged by the demand of European industry.
The first period of relevance in the documented extractive mining of manganese in the province of Huelva was between the years 1860 and 1886, included within the total period of manganese exploitation that began in 1853 and concluded in 1973, with the closure of the last mine that continued in exploitation, “Soloviejo” (Marchán Sanz y Regueiro and González Barros, 1987).
A period in which manganese mining in Huelva gained importance at the national and European level and in which there were three hundred manganese exploitations in production. However, it is a mining industry with a series of its own and local characteristics that cause it to undergo continuous modifications in its development.
A mining, manganese, which in this period had a grade higher than 65% but which was subject to difficulties in road communications for transport and to the demand or price of the mineral. Despite this, Huelva contributed 99% of the mineral produced at the state level.
In this communication, the existing data on manganese mining in the province of Huelva will be analyzed during the years between 1860 and 1886, to highlight its importance in the province.
Keyword: Mining history, Huelva, manganese, mining.

LAS EMPRESAS BLEICHERT, FABRICANTES DE TELEFÉRICOS (1874-1993)

THE BLEICHERT COMPANIES, MANUFACTURERS OF CABLE WAYS (1874-1993)

Enrique Orche García; SEDPGYM
eorche@gmail.com

Resumen: El presente trabajo relata la vida de las empresas fabricantes de teleféricos fundadas por Adolf Bleichert en 1874 en Schkeuditz (Alemania) y su posterior devenir hasta llegar a convertirse, con la firma Adolf Bleichert & Co, en líder mundial en la construcción de este tipo de instalaciones de transporte. La empresa creó y desarrolló un novedoso sistema bicable que revolucionó el mundo del transporte, tanto de personas como de mercancías. En su haber figuran diversos records mundiales de diseño que perduraron muchos años demostrando la capacidad de la empresa para adaptarse a las más variadas condiciones, desde las tropicales a las gélidas de elevadas latitudes o altitudes. Sus trazados llegaron a alcanzar vanos entre apoyos de 1000 m. A la muerte de su fundador, en 1901, la empresa pasó a sus hijos. Cuando estos fallecieron, cambió de nombre y propietarios en diversas ocasiones pero siempre manteniendo el estatus de calidad que le había conferido su fundador. A ella se deben más de mil patentes y cinco mil instalaciones, repartidas por todo el mundo algunas de las cuales constituyen impresionantes obras de ingeniería que se aún mantienen en funcionamiento pese al paso del tiempo., Entre ellas destaca el sistema de teleféricos para pasajeros denominado Bleichert'schesseilbahn (BDS), introducido e implementado internacionalmente. Además de teleféricos, la compañía ofertaba, diseñaba, fabricaba y entregaba llave en mano a escala mundial sistemas de cintas transportadoras, grúas de cables, camiones y vehículos de pasajeros eléctricos y locomotoras. Disponía de fábricas y talleres propios y de oficinas de representación en numerosos países de Europa, incluida una en Bilbao (España). Su entrada en el mercado minero norteamericano supuso un relanzamiento espectacular del transporte de minerales por teleférico construyéndose numerosas instalaciones en muy pocos años de la mano de su representante The Trenton Iron Company, a la que autorizó a construir y distribuir el sistema Bleichert en el país. La tecnología Bleichert está presente en España con diversos teleféricos de personas que todavía se mantienen activos, además de haber construido muchos otros para el transporte de minerales de los que apenas quedan restos.

Palabras clave: Bleichert, bicable, minería, teleférico, transporte.

Abstract: This paper relates the life of the cable ways manufacturing companies founded by Adolf Bleichert in 1874 in Schkeuditz (Germany) and their subsequent development until they became, with the firm Adolf Bleichert & Co, a world leader in the construction of this type of transportation facilities. The company created and developed an innovative bi-cable system that revolutionized the world of transportation, both for people and goods. To its credit are various world design records that lasted for many years, demonstrating the company's ability to adapt to the most varied conditions, from the tropical to the icy ones at high latitudes or altitudes. Its layouts reached spans between supports of 1000 m. On the death of its founder, in 1901, the company passed to his sons. When they passed away, it changed its name and owners several times, but always maintaining the quality status that its founder had conferred on it. More than a thousand patents and five thousand installations are owed to her, spread throughout the world, some of which constitute impressive engineering works that are still in operation despite the passage of time. Among them, the cable way system for passengers called Bleichert'schesseilbahn (BDS), introduced and implemented internationally. In addition to cable ways, the company offered, designed, manufactured and delivered global turnkey conveyor belt systems, cable cranes, electric trucks and passenger vehicles and locomotives. It had its own factories and workshops and representative offices in many European countries, including one in Bilbao (Spain). Its entry into the North American mining market meant a spectacular relaunch of the transport of minerals by cable way, building numerous facilities in a few years by the hand of its representative The Trenton Iron Company, which it authorized to build and distribute the Bleichert system in the country. Bleichert technology is present in Spain with various cable ways for people that are still active, in addition to having built many others for the transport of minerals of which there are hardly any remains.

Keywords: Bleichert, bicable, cable way, mining, transport.

CONTEXTOS DE EXPLOTACIÓN DEL WOLFRAMIO EN LOS MONTES DE CASAIO (OURENSE)

CONTEXTS OF WOLFRAM EXPLOITATION IN THE MOUNTAINS OF CASAIO (OURENSE)

Laura Martínez Panizo; Francisco M. Balado Insunza; Grupo de Patrimonio Minero del Noroeste Ibérico (Ponferrada)

Resumen: El impacto de la industria en las economías preindustriales ha sido un tema común de discusión en las Ciencias Sociales. En el caso de la Arqueología, el desarrollo de la Arqueología Industrial desde mediados del siglo XX ha fomentado nuevos conocimientos sobre el tema, ahondando en cuestiones como las condiciones materiales de las clases trabajadoras, el desarrollo tecnológico de la industria o la transformación de los patrones de vida, distribución y consumo.

Sin embargo, estos análisis no han abordado normalmente el desarrollo histórico de tales impactos en las sociedades preindustriales desde un punto de vista material, o la dialéctica que emerge en este proceso. Además, los análisis se han centrado principalmente en el mundo urbano, dejando de lado las zonas rurales, consideradas como periféricas.

En esta comunicación describiré las huellas materiales del impacto de la industria en una economía campesina y cómo esta sociedad se transformó conservando huellas del pasado preindustrial. Para ello, utilizaré un estudio de caso procedente del noroeste ibérico, centrado en el pequeño pueblo de Casaio (Ourense), donde llevamos a cabo diferentes proyectos de investigación desde 2017. Este pueblo, típico contexto rural periférico situado en las montañas, se transformó totalmente en menos de una generación en el siglo XX mediante la introducción de dos formas principales de industria: una relacionada con la explotación de tungsteno durante la Segunda Guerra Mundial, y la minería de pizarra de la segunda mitad del siglo XX. A través del análisis arqueológico de diferentes paisajes y sitios caracterizaremos materialmente el paisaje social y económico preindustrial de Casaio para comprender en profundidad el impacto de la industria del tungsteno y la pizarra y cómo operó este proceso histórico desde un punto de vista local.

Palabras clave: Arqueología, industria, wolframio, tungsteno, paisaje social y económico.

Abstract: The impact of industry on pre-industrial economies has been a common topic of discussion in the Social Sciences. In the case of Archaeology, the development of Industrial Archeology since the mid-20th century has fostered new knowledge on the subject, delving into issues such as the material conditions of the working classes, the technological development of the industry or the transformation of patterns. of life, distribution and consumption.

However, these analyzes have not typically addressed the historical development of such impacts in preindustrial societies from a material point of view, or the dialectics that emerge in this process. Furthermore, the analyzes have focused mainly on the urban world, leaving aside rural areas, considered peripheral.

In this communication I will describe the material traces of the impact of industry on a peasant economy and how this society was transformed while preserving traces of the pre-industrial past. To do this, I will use a case study from the Iberian northwest, focused on the small town of Casaio (Ourense), where we have carried out different research projects since 2017. This town, a typical peripheral rural context located in the mountains, was totally transformed in less than a generation in the 20th century by introducing two main forms of industry: one related to the exploitation of tungsten during the Second World War, and the slate mining of the second half of the 20th century. Through archaeological analysis of different landscapes and sites we will materially characterize the pre-industrial social and economic landscape of Casaio to understand in depth the impact of the tungsten and slate industry and how this historical process operated from a local point of view.

Keywords: Archaeology, industrial, tungsten, social and economic landscape.

UN CABRERO QUE LLEGÓ A GENERAL Y A MAESTRO DE FORJA EN EL VALLE DE ASPE

A GOATHERD WHO BECAME A GENERAL AND A FORGE MASTER IN THE ASPE VALLEY

L. Armando Paz Rico; SEDPGYM
armandopaz2@hotmail.com

Resumen: Junto a la frontera al pie del Sierra Aisa o Aspe, bajando de Somport, se encuentran los restos casi irreconocibles de una ferrería. Pierre Lastaunau, un cabrero del valle de Aspe, que en busca de aventuras vendió el rebaño en Burdeos, y se hizo a la mar en 1776 con rumbo a la India. Allí por su inteligencia, y una serie de peripecias novelescas, llegó a general de un ejército hindú. Rico volvió a su tierra en plena Revolución, y realizó fuertes inversiones. Entre otras compró una vieja herrería a la "catalana" y empleó a "españoles y vascos" (*sic*) y el mismo se aplicó como maestro de forja, hasta que una incursión guerrillera en la guerra napoleónica con España arrasó la ferrería. Fue hecho prisionero, enviado a Menorca, y luego capturado por piratas berberiscos. Acabó su larga vida como un respetado santón en Siria.

Frédéric d'Abel (Friedrich von Abel) era hijo de un embajador alemán en Paris y formado como ingeniero. En 1813, con la ocupación napoleónica mandó un equipo minero francés en Guadalcanal (Sevilla) Empujado a salir de España por la guerra compró unos años después la vieja "forge" de Lastaunau donde instaló un horno alto en 1828. Fabricó material de artillería, y acero según el método "comtoise". Diversifico su actividad, con una trefilería en Oloron y actividades mineras en España. Cuando ya el uso de carbón de coque era común y más efectivo, pero la lejanía y su trasporte hasta lo más profundo del Pirineo lo hacía allí caro, pudo mantener la fábrica, al menos hasta 1850, gracias al abundante y barato suministro local carbón vegetal. Los esfuerzos de Abel persisten en el lugar como topónimo, *Les Forges d'Abel*.

Las vidas logros y dificultades de estos dos empresarios del hierro, sobre todo la muy novelesca de Lastaunau, merecen ser más estudiados con más detalle y preservados, sí como el escaso patrimonio que aún queda, testimonio de una época de cambios

tecnológicos y su adaptación a los mismos. Es muestra también de la aún esperada alta rentabilidad de la producción tradicional de hierro a finales del XVIII.
Palabras clave: Aspe, Lastaunau, forja, herrero.

Abstract: By the border with Spain, below Somport pass, there are the remnants of a forge of XVIII century updated by a former local shepherd who, as an adventurer, became general of an army in India. When he came back to his homeland in the years of the French Revolution invested money in a forge of "catalan" type and became himself its forge master. In 1808 guerillas from Spain (in war against Napoleon) destroyed the forge and took him as prisoner. In 1828 a German engineer, Von Abel, bought and updated it into modern ironworks. The factory was running until 1850 taking advantage of the cheap charcoal supply of the surrounding, when the use of coke was already the most common solution. Abel left its name linked to the place nowadays, Forges d'Abel. Lives, troubles and an achievement of these two iron entrepreneurs deserve to be studied and preserved.
Keywords: Aspe, Lastaunau, forge, blacksmith.

GESTIÓN TERRITORIAL DE BIENES INMUEBLES DEL PATRIMONIO INDUSTRIAL Y MINERO. UNA PROPUESTA MULTICRITERIO

TERRITORIAL MANAGEMENT OF IMMOVABLE ASSET SOF THE INDUSTRIAL AND MINING HERITAGE. A MULTI-CRITERIA PROPOSAL

Juan Claver Gil[1]; Amabel García-Domínguez[1]; Miguel A. Sebastián Pérez[1]
[1] Departamento de Ingeniería de Construcción y Fabricación, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la UNED.

Resumen: Los autores de este trabajo vienen desarrollando distintas experiencias basadas en la aplicación de técnicas multicriterio de ayuda a la decisión al estudio de los bienes del patrimonio industrial y minero. La capacidad de este tipo de técnicas, y concretamente del Proceso Analítico Jerárquico, para considerar simultáneamente un conjunto de criterios de influencia en las decisiones que se quieren abordar, junto con la posibilidad de que estos criterios se correspondan con características de muy distinta naturaleza, ofrecen oportunidades metodológicas significativas, más a la hora de analizar tipologías patrimoniales tan heterogéneas como las analizadas en este trabajo.

Así, las citadas experiencias previas se han orientado definir marcos metodológicos en los que se integraran aspectos relevantes para la adecuada valoración patrimonial de los bienes y su posterior reutilización no agresiva para con la conservación de los valores previamente identificados. Pero estos estudios orientaban su aplicación a casos de estudio concretos, es decir, las metodologías propuestas se orientaban a su empleo sobre bienes determinados, no sobre conjuntos.

En este trabajo se apuntan las principales líneas que actualmente se están siguiendo para reorientar los análisis multicriterio previamente propuestos hacia el estudio de conjuntos de bienes, entendiendo que este enfoque más transversal puede ser útil como herramienta de soporte en la gestión territorial de esta tipología patrimonial y en el diseño de políticas de actuación.

Palabras clave: patrimonio industrial, patrimonio minero, AHP, decisión multicriterio, gestión.

Abstract: The authors of this work have been developing different experiences based on the application of multi-criteria decision support techniques to the study of industrial and mining heritage assets. The ability of this type of techniques to simultaneously consider a set of criteria that influence the decisions to be addressed, and the possibility to include characteristics of a very different nature, offers significant methodological opportunities, especially when analyzing heritage typologies as heterogeneous as those analyzed in this paper. Among the variety multicriteria techniques this work is based on the application of the Hierarchical Analytical Process.

The aforementioned previous experiences were oriented to define methodological frameworks for the adequate patrimonial valuation of the assets and their subsequent non-aggressive reuse, and these approaches were designed for their application to specific study cases, that is, the proposed methodologies were oriented to their use on particular assets, not on wide sets.

On the contrary, this work points out the main lines that are currently being considered by the authors to redesign their previous multicriteria approaches in order to analyze and manage not particular assets but sets of assets. We understand that this transversal approach can be useful as a support tool in the territorial management of this heritage typology and in the design of action policies.

Keywords: industrial heritage, mining heritage, AHP, multi-criteria decision, management.

PASADO, PRESENTE Y FUTURO DE LA DOCENCIA EN PATRIMONIO INDUSTRIAL EN LA E.T.S. DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA UNED

PAST, PRESENT AND FUTURE OF INDUSTRIAL HERITAGE TEACHING AT THE HIGHER TECHNICAL SCHOOL OF INDUSTRIAL ENGINEERS OF THE UNED

Miguel A. Sebastián Pérez[1]; Amabel García-Domínguez[1]; Juan Claver Gil[1]

[1] Departamento de Ingeniería de Construcción y Fabricación, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la UNED

Resumen: Desde el curso 2007/2008, con la impartición de la asignatura optativa Historia de las tecnologías de fabricación, dentro del Plan de Estudios de 2001 de la titulación de Ingeniero Industrial de la UNED, desde el Departamento de Ingeniería de Construcción y Fabricación de la UNED se ha venido desarrollando una apuesta continuada y al alza por la incorporación de contenidos de patrimonio industrial en enseñanzas del ámbito de la ingeniería, tanto en titulaciones oficiales como en distintas ofertas formativas no regladas.

Desde entonces hasta el ya finalizado curso 2022/2023 han pasado 15 años y el bagaje acumulado en términos de experiencias docentes desarrolladas es amplio y muy productivo en cuanto a resultados. Este trabajo quiere servir para recapitular lo ya realizado y mostrarlo de una manera clara y ordenada, para después reflexionar en torno a ello, identificando las principales fortalezas y oportunidades detrás de las experiencias realizadas, para con ello esbozar las principales directrices a tener en cuenta para la inclusión de estos contenidos dentro de la estrategia docente del Departamento de Ingeniería de Construcción y Fabricación de la UNED.

Palabras clave: patrimonio industrial, docencia, ingeniería

Abstract: The teaching of the optional subject History of manufacturing technologies, within the 2001 Study Plan of the UNED Industrial Engineering degree, during the 2007/2008 academic year, means the beginning of a continuous and upward bet from the Department of Construction and Manufacturing Engineering of the UNED for the

incorporation of industrial heritage contents in teachings in the field of engineering, both in official degrees and in several non-regulated training programs.

From that initial experience until the recently finished academic year 2022/2023, 15 years have passed. And during that time a wide variety of teaching experiences have been developed, obtaining relevant results and providing our team with extensive experience in the teaching of these contents trough different strategies. This work recapitulates what has already been done and shows the main achievements. Then, from their analysis, the main strengths and opportunities behind the experiences carried out are identified, in order to outline the main guidelines to continue with the inclusion of these contents within the teaching strategy of the Department of Construction and Manufacturing Engineering of the UNED.

Keywords: industrial heritage, teaching, engineering.

FORMACIÓN PARA DIFUNDIR EL PATRIMONIO MINERO E INDUSTRIAL

TRAINING TO DISSEMINATE MINING AND INDUSTRIAL HERITAGE

Sara Real Castelao; Subdirectora académica, UNED Ponferrada.

Resumen: Una de las acciones más importantes que lleva a cabo el Grupo de Patrimonio Minero del Noroeste Ibérico es su labor formativa a través de la herramienta de la extensión universitaria.

Realizar esta actividad implica varias acciones que van desde la propia investigación hasta la divulgación y difusión de las actividades que tienen distintas variables y características específicas.

En esta comunicación se hará un repaso del modo en el que se está implementando este apartado formativo dentro de la actividad del Grupo que tiene como elementos principales su carácter solidario, su alcance nacional, su multidisciplinariedad, su accesibilidad a todo tipo de público objetivo.

Los cursos son dirigidos por miembros del Grupo y colaboran profesionales de prestigio en cada una de las materias que se tratan lo que hace que sean cursos de gran rigor y calidad y cuentan con un importante éxito de alumnado matriculado siendo las evaluaciones obtenidas de gran utilidad para mantener y mejorar esta actividad que está consiguiendo ser una herramienta de gran utilidad para difundir el patrimonio minero e industrial desde diferentes perspectivas.

Palabras clave: Formación solidaria, extensión universitaria, difusión del patrimonio minero e industrial.

Abstract: One of the most important actions carried out by the Iberian Northwest Mining Heritage Group is its training work through the university extension tool.

Carrying out this activity implies several actions that range from the research itself to the dissemination and dissemination of activities that have different variables and specific characteristics.

This communication will review the way in which this training section is being implemented within the Group's activity, whose main elements are its charitable nature,

its national scope, its multidisciplinary, and its accessibility to all kinds of target audiences.

The courses are directed by members of the Group and prestigious professionals collaborate in each of the subjects that are dealt with, which makes them highly rigorous and quality courses and have an important success of enrolled students, being the evaluations obtained very useful for maintain and improve this activity, which is becoming a very useful tool for disseminating mining and industrial heritage from different perspectives.

Keywords: solidarity training, university extension, dissemination of mining and industrial heritage.

DESCUBRIENDO EL PATRIMONIO GEOLÓGICO Y MINERO CON LOS CURSOS DE LA SEDPGYM-SIGMADOT: MAESTRAZGO/EL MAESTRAT, LAS MERINDADES-VALLES PASIEGOSY JACETANIA/CHAZETANIA.

DISCOVERING THE GEOLOGICAL AND MINING HERITAGE WITH THE SEDPGYM-SIGMADOT COURSES: MAESTRAZGO/EL MAESTRAT, LAS MERINDADES-PASIEGOS VALLEYS AND JACETANIA/CHAZETANIA.

Josep Mª Mata Perelló[1,2]; Jaume Vilaltella Farràs[1]; L. Armando Paz Rico[1]
[1]SEDPGYM; [2]SIGMADOT; rocpetrus@gmail.com; armandopaz2@hotmail.com

Resumen: Desde hace algunos años, se han ido convocando cursos de conocimiento de campo, por distintos lugares peninsulares. El objetivo fundamental es el de acercar a la población, el conocimiento de la geología y la minería. Y más concretamente del patrimonio geológico y minero. Estos cursos se vienen programando e impartiendo desde SEDPGUM y SIGMADOT desde hace más de veinte años, aunque con objetivos y finalidades diferentes. En un principio iban dirigidos a los enseñantes de la materia. No obstante, en los últimos años, van dirigidos a toda la población.

Tres de estos cursos, de realización más reciente, son los realizados en la extensa *Cuenca Geológica del Maestrazgo/El Maestrat*, en *Las Merindades de Castilla la Vieja* y los *Valles Pasiegos*, y por la comarca aragonesa de la *Jacetania/Chazetania* (extendida hacia la cuenca alta del Aspe, en el Bearn francés). Por otra parte, el curso se ha efectuado, en su totalidad dentro de las diferentes subunidades geológicas que constituyen el Sistema Ibérico (o Cordillera Ibérica), entre afloramientos de materiales geológicos del mesozoico en la mayor parte de los recorridos efectuados. En estos cursos se han realizado recorridos en los que se ha observado y estudiado diversas estructuras, afloramientos y formaciones geológicas; adicionalmente se ha hecho hincapié, en diferentes aspectos del Patrimonio Geológico y del Patrimonio Minero.

En el presente trabajo se describen las características formativas y metodológicas de estos cursos, así como los principales aspectos geológicos y patrimoniales de las comarcas y áreas geográficas visitadas.

Palabras clave: Patrimonio Geológico, Patrimonio Minero, Geología, Minería, Maestrazgo, Las Merindades, Valles Pasiegos, Jacetania.

Abstract: For some years now, field knowledge courses have been held in different places on the peninsula. The fundamental objective is to bring knowledge of geology and mining closer to the population. And more specifically the geological and mining heritage.

These courses have been programmed and taught by SEDPGUM and SIGMADOT for more than twenty years, although with different objectives and purposes. Initially they were aimed at teachers of the subject. However, in recent years, they are aimed at the entire population.

Three of these courses, more recently carried out, are those carried out in the extensive Maestrazgo/Maestrat Geological Basin, in Las Merindades de Castilla la Vieja and the Valles Pasiegos, and in the Aragonese region of Jacetania/Chazetania (extended towards the basin Aspe, in French Béarn). On the other hand, the course has been carried out, entirely within the different geological subunits that constitute the Iberian System (or Iberian Mountain Range), among outcrops of Mesozoic geological materials in most of the routes taken.

In these courses, tours have been carried out in which various structures, outcrops and geological formations have been observed and studied; Additionally, emphasis has been placed on different aspects of Geological Heritage and Mining Heritage.

This work describes the training and methodological characteristics of these courses, as well as the main geological and heritage aspects of the regions and geographical areas visited.

Keywords: Geological Heritage, Mining Heritage, Geology, Mining, Maestrazgo, Las Merindades, Valles Pasiegos, Jacetania.

CONSULTAS DE LA ADMINISTRACIÓN PUBLICA SOBRE PATRIMONIO GEOLÓGICO. EL CASO DE LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DEL MUNICIPIO DE MURCIA

CONSULTATIONS OF THE PUBLIC ADMINISTRATION ON GEOLOGICAL HERITAGE. THE CASE OF PLACES OF GEOLOGICAL INTEREST IN THE MUNICIPALITY OF MURCIA

Francisco Guillén-Mondéjar[1]; María Asunción Alías Linares[1]; Gregorio Romero Sánchez[1]; José Fidel Rosillo Martínez[1]; Antonio Sánchez Navarro[2]
Grupo de Inv. de Geología[1] y Ciencia y Tecnología de Suelos[2]. Dpto. de Química Agrícola, Geología y Edafología, Fac. de Química, Univ. de Murcia. Campus de Espinardo,30100-Murcia. mondejar@um.es

Resumen: En el primer cuatrimestre del 2023, el Dpto. de Química Agrícola, Geología y Edafología de la Universidad de Murcia recibió, por parte del Ayuntamiento de Murcia (Servicio de Medio Ambiente de la Concejalía de Urbanismo y Transición Ecológica), una solicitud para que, en un plazo de veinte días hábiles, se emitieran informes sobre una serie de documentos de los Lugares de Interés Geológico (LIG) Cresta del Gallo, Los Cerrillares, Rambla de los Jurados, Sucina, Veritas de Barqueros, La Naveta, Solana del Cerrillar, Cabezo Negro de Zeneta, Rambla del Pocico y El Puntarrón. La revisión de los documentos que aparecen en el expediente (Documento Ambiental Estratégico y Memoria del plan especial de protección) se hizo por los especialistas en geoconservación de los grupos de investigación de Geología y Ciencia y Tecnología de Suelos. En este artículo se presentan las conclusiones de los informes que se enviaron. Todos los documentos expuestos a consulta estaban firmados por un ambientólogo y un arquitecto y en general, tienen una información muy escueta, o incluso nula, sobre el patrimonio geológico, sin fotografías. Sin embargo, es muy prolija en aspectos relacionados con la biodiversidad, con fotografías, cambio climático, calidad de aire o confort sonoro. Tienen una delimitación cartográfica muy poco detallada y sin justificar. Salvo dos, volcanes de rocas lamproíticas Zeneta y Barqueros que se nutren del inventario oficial de los LIG de la Región de Murcia, informe realizado por nosotros en 2009, el resto de los lugares requieren un estudio geológico de campo actualizado aplicando metodología la

metodología del Inventario Español de Lugares de Interés Geológico, para conocer sus contenidos geológicos, su valoración de su interés de su contenido y capacidad de uso, delimitación exhaustiva y nivel de conservación. En ninguno se comentan los valores relacionados con los conocimientos y usos tradicionales de la geodiversidad (LICUTG) ni del patrimonio minero. Esta revisión se realizó advirtiendo que muchos de los LIG propuestos no habían sido estudiados por nosotros previamente, por tanto, en el plazo fijado de un mes, era imposible emitir un informe exhaustivo y motivado, ni podíamos opinar sobre su interés geológico. Lo que sí se ha constatado es el hecho de que faltan otros lugares de interés localizados en el término municipal. Por todo ello, propusimos en los informes que se requiere de un trabajo de campo riguroso a realizar por expertos en geoconservación que tomen la decisión cualificada más oportuna para cada lugar. En síntesis, se propone hacer un inventario de detalle de los LIG y LICUTG del Municipio Murcia, Las propuestas anteriores, ayudarán, entre otros logros, a conocer el patrimonio natural geológico del Municipio de Murcia y una adecuada ordenación del territorio. Pero también la promoción mundial de sus lugares de interés geológico de relevancia internacional, y su puesta en valor desde el punto de vista científico, educativo y turístico.
Palabras clave: consulta, administración, Lugares de Interés Geológico, Murcia.

Abstract: In the first four-month period of 2023, the Deptartment of Agricultural Chemistry, Geology and Edaphology of the University of Murcia received, from the Murcia City Council (Environment Service of the Department of Urbanism and Ecological Transition), a series of documents of eight Places of Geological Interest in the Murcia municipality (Cresta del Gallo, Los Cerrillares, Rambla de los Jurados, Sucina, Veritas de Barqueros, La Naveta, Solana del Cerrillar, Cabezo Negro de Zeneta, Rambla del Pocico and El Puntarrón) requesting that a report on its content be issued within a month. The documents that appear in the file -Strategic Environmental Document and Report of the Special Protection Plan- have been reviewed by specialists in geoconservation from the Geology and Soil Science and Technology research groups. This article presents the conclusions of the reports that were sent. In general, all the documents have very little information, or even zero, on the geological heritage, and without photographs or maps with delimitation of the scope of protection. However, they are very detailed in aspects related to biodiversity, climate change, air quality or sound

comfort, all complemented by photographs. The documents exposed for consultation were signed by an environmentalist and an architect. At a planimetric level, they present a very little detailed delimitation of the protection area and without justifying it, except for two cases, the lamproitic rock volcanoes of Zeneta and Barqueros, which are based on the official inventory of LIGs in the Region of Murcia carried out by the University of Murcia in 2009. The rest of the places require an updated field study applying the methodology of the Spanish Inventory of Places of Geological Interest to know their geological contents, their valuation and scientific and patrimonial interest, exhaustive delimitation, level of conservation and their capacity for use. None of them comment on the values related to traditional knowledge and uses of geodiversity (LICUTG) or mining heritage. This review warns that many of the proposed LIGs had not been previously studied by our team, so that, within the set period of one month, it was impossible to issue an exhaustive and reasoned report on their geological interest. What has been verified is the fact that other places of interest located in the municipal area are missing. For all these reasons, it has been proposed in the reports that much more rigorous in situ field work is required to be carried out by geoconservation experts who analyze the geological contents and make the most suitable qualified decision for each of these places. In summary, it is proposed to prepare a detailed inventory of LIGs and LICUTGs in the Murcia municipality that serve as an axis to achieve correct land use planning and, at the same time, allow the promotion of its LIGs of international relevance and their enhancement from the point of view of scientific, educational and tourist view.

Keywords: consultation, administration, Places of Geological Interest, Murcia.

LA RESOLUCIÓN WCC-2020-RES-088 DE LA UICN, UNA NUEVA HERRAMIENTA PARA LA CONSERVACIÓN DE LA DIVERSIDAD NATURAL Y EL PATRIMONIO NATURAL EN ENTORNOS MINEROS. INFORME DE ACTIVIDADES 2023 DE LA SEDPGYM

IUCN RESOLUTION WCC-2020-RES-088, A NEW TOOL FOR THE CONSERVATION OF NATURAL DIVERSITY AND NATURAL HERITAGE IN MINING ENVIRONMENTS. ACTIVITIES REPORT 2023 OF THE SEDPGYM

Francisco Guillén-Mondéjar, Enrique Díaz Martínez, Pilar Gegundez Cámara, Manu Monge-Ganuzas, Antonio Pizarro Losilla
Sociedad Española para la Defensa del Patrimonio Geológico y Minero (SEDPGYM).
mondéjar@um.es

Resumen: La actividad minera frecuentemente deja expuestas cavidades kársticas, fósiles, minerales o estructuras geológicas que pueden ser consideradas como patrimonio geológico de relevancia nacional o internacional. Algunos ejemplos al respecto son las geodas gigantes de las minas de Naica (México) o de Pulpí (España) y las trazas fósiles de dinosaurios que aparecieron en la cantera de calizas cretácicas de Sucre (Bolivia). Además, la actividad minera, en ocasiones, genera paisajes de gran valor estético que pueden llegar a ser declarados como paisajes protegidos (p. ej., las minas de Ríotinto, en Huelva) o como patrimonio mundial UNESCO (p.ej., las minas romanas de Las Médulas, en León, y Almadén, en Ciudad Real). Los procesos geológicos y biológicos pueden ser muy diversos y/o raros en los entornos mineros. Incluso pueden alojar minerales o especies únicas, y que son muy útiles para el estudio del origen y evolución de la vida y la diversidad natural en ambientes extremófilos de éste y otros planetas. Además, los entornos mineros, subterráneos y a cielo abierto, son laboratorios naturales para investigar y enseñar los procesos naturales y sus resultados. Por lo tanto, tras el cese de la actividad minera, una restauración poco cuidadosa del entorno minero podría dar lugar a la pérdida irreparable del patrimonio natural generado por la explotación. Teniendo estos hechos en cuenta, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), en su Congreso Mundial de Conervación en Marsella (Francia), aprobó en noviembre de 2020 la Resolución WCC-2020-Res-088 “Conservación de la diversidad natural y el

patrimonio natural en entornos mineros" promovida por la SEDPGYM. En esta resolución se pide a los estados miembros de la UICN que conserven los entornos mineros, tanto subterráneos como a cielo abierto, que alberguen patrimonio natural, y que apoyen iniciativas para garantizar que el patrimonio natural de estos entornos mineros sea utilizado para la conservación de la biodiversidad, a la vez que para promover fines científicos, educativos, culturales y/o turísticos. Para ello, (1) les anima a hacer inventarios del patrimonio natural y cultural resultante de la actividad minera, ya sea histórica o actual, y a tomar las medidas legales necesarias para su conservación; (2) les exhorta a que, en las autorizaciones mineras y en sus estudios de impacto ambiental, incluyan como requisito iniciativas para la conservación y uso sostenible del patrimonio natural que surja durante la actividad minera y/o tras su cese, en las restauraciones mineras: (3) les solicita que apoyen iniciativas públicas y privadas para el uso científico, educativo y turístico sostenible de los entornos mineros, con las adecuadas medidas de seguridad; y (4) les pide que tomen medidas para incrementar la sensibilización positiva y la educación de la sociedad civil, empresas, organizaciones no gubernamentales y autoridades públicas para la conservación del patrimonio natural y cultural generado en los entornos mineros. Ahora es importante que las personas y entidades implicadas en la conservación de la naturaleza, utilicen esta resolución internacional y exijan su cumplimiento. En este trabajo se indican las actividades realizadas por la SEDPGYM y que se han resumido en el informe-2023 redactado para la plataforma de Resoluciones y Recomendaciones de la UICN. El texto completo está disponible en: https://portals.iucn.org/library/node/49227

Palabras clave: entornos mineros, patrimonio natural, resolución UICN.

Abstract: Mining activity frequently exposes karst cavities, fossils, minerals, or geological structures that can be considered as geoheritage of national or international relevance. Some examples are the giant geodes in the mines of Naica (Mexico) or Pulpí (Spain) and the dinosaur fossil traces that appeared in the Cretaceous limestone quarry of Sucre (Bolivia). In addition, mining activity sometimes generates landscapes of great aesthetic value that can be declared protected landscapes (e.g., the mines of Ríotinto, in Huelva) or UNESCO World Heritage Sites (e.g., the Roman gold mines of Las Médulas, in León, and Almadén, in Ciudad Real). Geological and biological processes can be very

diverse and/or rare in mining environments. They may even host unique minerals or species, and which are very useful for the study of the origin and evolution of life and natural diversity in extremophile environments on this and other planets. In addition, mining environments, underground and open pit, are natural laboratories for investigating and teaching natural processes and their results. Therefore, after the cessation of mining activity, a careless restoration of the mining environment could result in the irreparable loss of the natural heritage generated by mining activity. With these facts in mind, the International Union for Conservation of Nature (IUCN) at its World Conservation Congress in Marseille (France), approved in November 2020 the Resolution WCC-2020-Res-088 "Conservation of natural diversity and natural heritage in mining environments" promoted by SEDPGYM. This resolution calls on its member states to conserve mining environments, both underground and open-pit, that harbor natural heritage and to support initiatives to ensure that the natural heritage of these mining environments is used for biodiversity conservation, while promoting scientific, educational, cultural and/or tourism purposes. In order to achieve this, the resolution (1) encourages them to make inventories of both the natural and cultural heritage resulting from mining activity, whether historical or current, and to take the necessary legal measures for their conservation; (2) urges them to include, as a requirement in mining authorizations and in their environmental impact studies, initiatives for the conservation and sustainable use of the natural heritage that arises during the activity and/or after its cessation, in mining restorations; (3) asks them to support public and private initiatives for the sustainable scientific, educational, and touristic use of mining environments, with adequate safety measures; and (4) asks them to take measures to increase the positive awareness and education of civil society, companies, non-governmental organizations, and public authorities for the conservation of both the natural and cultural heritage generated in mining environments.It is now important that people and entities involved in nature conservation use this international resolution and demand compliance. This paper indicates the activities carried out by SEDPGYM and which have been summarized in the report-2023 written for the IUCN Resolutions and Recommendations platform. The full text is available at: https://portals.iucn.org/library/node/49227

Keywords: mining environments, natural heritage, IUCN resolution.

AGUAS TUERTAS DE ANSÓ, UNA ESCUELA DE GEOLOGÍA

AGUAS TUERTAS DE ANSÓ, A SCHOOL OF GEOLOGY

L. Armando Paz Rico; SEDPGYM
armandopaz2@hotmail.com

Resumen: El ibón, o laguna de origen glaciar en Aragón, colmatado de Aguas Tuertas, en la cabecera del río Aragón Subordán (Huesca) es una escuela de geología y particularmente de morfología glacial. La actividad humana durante milenios lo ha mantenido desforestado para disfrute de la vista y mejor entendimiento de los procesos que desde el Pérmico, y valle abajo desde el Carbonífero, han conformado este paisaje. Se pueden ver, aparte de las tectónicas varisca y alpina, procesos de colmatación, morfología glacial y postglaciar, el color del pérmico y estudiar su origen y paleoecología. Una gran barra de andesita volcánica, también del Pérmico, que el glaciar no pudo erosionar, creó una cubeta sobrexcavada antes de ella. Esa cubeta, impermeable, la ocupó un lago en la era postglaciar; el lago se colmató por las aguas cargadas de elementos finos de color vinoso de las lutitas del Pérmico. Más abajo con el valle, también de morfología glaciar, dos grandes olistolitos de caliza del Carbonífero que tampoco el glaciar pudo erosionar, quedan pulidos como testimonio de su paso. Esa parte del valle formada por la facies Culm del Carbonífero es conocida por su riqueza minera, probablemente ya explotada por los romanos, pues restos de una calzada, la Summa Pyrena sube, haciendo lazadas, alejada de rutas más directas, hacia la frontera. El antiguo ibón, forma un lugar perfecto de pastoreo, cerrado y muy herboso lo que llevó a sacralizar el lugar por los primeros ganaderos neolíticos. Por eso quizá sea el lugar de mayor densidad de dólmenes de Pirineo.

Palabras clave: Pirineos, Huesca, Aguas Tuertas, Geología.

Abstract: In the Pyrenees, at Huesca (Spain) close to the French border, a disforested but grassy red Permian glacier valley shows nakedly tectonics, vulcanism, glacier morphology, a clogged glacier lake, turned into a boggy area, where a twisted meandering stream runs, and other geological points of interest in a superb landscape, as well as millennial human interaction without spoiling its beauty. The romans used to mine metals here leaving remnants of that activity and their roads. The place was probably sacred for first Neolithic shepherds, that erected a good bunch of dolmens there. The valley is an extraordinary place for teaching and learning geology and human interaction in open pasture activities while enjoying hiking.
Keywords: Pirineos, Huesca, Aguas Tuertas, Geology.

DESCUBRIENDO EL PATRIMONIO SUBTERRÁNEO EN EL DISTRITO MINERO LINARES - LA CAROLINA

DISCOVERING THE UNDERGROUND HERITAGE IN THE LINARES - LA CAROLINA MINING DISTRICT

José Dueñas Molina; Francisco Molina Molina; Agustín Molina Vega; Antonio Ángel Pérez Sánchez.
Colectivo Proyecto Arrayanes.

Resumen: La riqueza y diversidad del patrimonio minero exterior de nuestro distrito, tiene una dimensión paralela en el subsuelo. Nuestras minas han dejado más de 1000 kilómetros de galerías y decenas de kilómetros de pozos maestros que discurren por un gran volumen de labores mineras, formando un conjunto patrimonial de gran valor y aún por descubrir.

Se han diseñado varios proyectos para hacer factible su visita. Alguno de ellos ha llegado a hacerse realidad, como es el caso el socavón de La Paloma, muy cerca de la población de La Carolina. Otros proyectos no han llegado a materializarse, como sucedió con el que nuestro Colectivo preparó para el socavón de acceso a la mina La Manzana, también en la zona montañosa al nordeste del distrito. Y otro, quizá la apuesta más importante realizada hasta el momento, la mina imagen proyectada en las Minas de La Tortilla de Linares, se encuentra iniciado pero en suspenso por diversas circunstancias que comprometen sus expectativas de futuro.

Pero además de estas actuaciones, localizadas en puntos concretos de los campos mineros, hay un elemento del distrito que tiene una gran proyección de futuro y unas posibilidades de actuación reales, factibles y económicamente viables, y supone un recurso de gran valor para su utilización con fines culturales, educativos, patrimoniales, turísticos, deportivos… Se trata del Socavón General de Desagüe, uno de los elementos incluidos en la Lista de Patrimonio Histórico Andaluz. Es una galería de más de 12 kilómetros de longitud que discurre a unos 200 metros de profundidad, perpendicularmente a la dirección predominante de los filones, cortando a 40 de ellos (algunos correspondientes a las principales minas del distrito). Se terminó de construir en 1963, por lo que su estado de conservación es bueno. Sus magníficas dimensiones, su conexión con el exterior también a través de distintos pozos y su estratégico trazado garantizan una diversidad de posibles actividades en su interior, así como el fácil acceso a las labores subterráneas de diversas minas.

El proyecto de investigación minera “Nuevo Linares” que se está desarrollando en nuestro distrito a través de la empresa Kerogen Energy, y que estudia la viabilidad de explotar de nuevo varias de nuestras minas para obtener plomo con la intervención de INSERSA, supone otra opción que podría compaginar la visita a una mina con su explotación industrial.
Palabras clave: Linares-La Carolina, socavón de desagüe, visita subterránea, turismo minero.

Abstract: The richness and diversity of the external mining heritage of our district has a parallel dimension in the subsoil. Our mines have left more than 1000 kilometers of galleries and dozens of kilometers of master shafts that run through a large volume of mining works, forming a heritage complex of great value and yet to be discovered.

Several projects have been designed to make your visit feasible. Some of them have become a reality, such as the La Paloma sinkhole, very close to the town of La Carolina. Other projects have not materialized, as happened with the one that our Collective prepared for the access sinkhole to the La Manzana mine, also in the mountainous area to the northeast of the district. And another, perhaps the most important bet made so far, the image mine projected in the La Tortilla Mines in Linares, is underway but on hold due to various circumstances that compromise its future expectations.

But in addition to these actions, located in specific points of the mining fields, there is an element of the district that has a great future projection and real, feasible and economically viable action possibilities, and represents a resource of great value for its use with cultural, educational, heritage, tourist, sports purposes... This is the General Drain Hole, one of the elements included in the Andalusian Historical Heritage List. It is a gallery more than 12 kilometers long that runs about 200 meters deep, perpendicular to the predominant direction of the veins, cutting 40 of them (some corresponding to the main mines in the district). It was completed in 1963, so its state of conservation is good. Its magnificent dimensions, its connection with the exterior also through different wells and its strategic layout guarantee a diversity of possible activities inside, as well as easy access to the underground workings of various mines.

The “Nuevo Linares” mining research project that is being developed in our district through the company Kerogen Energy, and which studies the viability of exploiting several of our mines again to obtain lead with the intervention of INSERSA, represents another option that You could combine visiting a mine with its industrial exploitation.
Keywords: Linares-La Carolina, drainage tunnel, underground visit, mining tourism.

LA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA Y PAISAJÍSTICA DEL PROYECTO *LIFE RIBERMINE* (PEÑALÉN, GUADALAJARA). CONTRIBUCIÓN A LA PUESTA EN VALOR DEL PATRIMONIO GEOLÓGICO Y MINERO.

THE ECOLOGICAL AND LANDSCAPE RESTORATION OF THE *LIFE RIBERMINE* PROJECT (PEÑALÉN, GUADALAJARA). CONTRIBUTION TO THE ENHANCEMENT OF THE GEOLOGICAL AND MINING HERITAGE.

Javier de la Villa Albares; Doctor Ingeniero de Minas; jdelavillaalbares@gmail.com

Resumen: En el ámbito del programa europeo LIFE tras tres intentos fallidos en primera instancia, se consiguió en una cuarta ocasión (en la convocatoria de dicho programa en 2018), la aprobación de la subvención del proyecto denominado LIFE RIBERMINE (LIFE 18 ENV/ES/000181), ubicado en la antigua mina de caolín de Santa Engracia en el municipio alcarreño de Peñalén. Este proyecto y su exitoso desarrollo mediante la aplicación de toda una serie de técnicas de restauración geomorfológica, entre otras, están permitiendo replicar, en antiguos espacios mineros, ecosistemas y paisajes con una configuración y funcionalidad equivalente a la de sus equivalentes naturales, y va a permitir, además de la puesta en valor de la actividad minera llevada a cabo y el conocimiento geológico que la actividad extractiva ha dejado de manifiesto en los antiguos frentes activos, en los límites de un entorno natural de gran valor ecológico como es el Parque Natural de Alto Tajo. Estas técnicas están siendo capaces de reconstruir ecosistemas y paisajes funcionales en espacios transformados por actividades extractivas, superando el enfoque 'corrector' y 'rehabilitador' aún dominante, mejorando la biodiversidad del área. Se hará un breve repaso de estas técnicas para conocimiento general. El proyecto que ha sido promovido por la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, está siendo coordinado por el Servicio de Minas de la Dirección General de Desarrollo Sostenible, con la inestimable colaboración del Parque Natural de Alto Tajo. Comenzó su desarrollo el 16 de septiembre de 2019 y finalizará el 16 de marzo de 2024,

con un presupuesto cercano a los 3 millones de euros de los que la UE subvenciona un 55%.

El proyecto dispone de un Comité Asesor Externo del que forman parte diversas entidades: Asociaciones empresariales, Administraciones Públicas, empresas individuales y Universidades, organizaciones ecologistas y también el Geoparque de Molina, con el que se está colaborando para llevar a cabo actividades de divulgación, difusión, formación e información, que se detallan en este trabajo. En concreto, las más próximas son la organización de una jornada de formación en el Centro de Interpretación del Geoparque en Corduente, relativo a las cuestiones de preparación de suelos y revegetación y se presentará una exposición itinerante que ha preparado el socio portugués del Proyecto, contribuyendo a la puesta en valor del patrimonio geológico y minero

Palabras clave: Patrimonio Geológico, Patrimonio Minero, restauración minera, restauración ecológica, Geoparque.

Abstract: Within the scope of the European LIFE programme, after three unsuccessful attempts in the first instance, a fourth time (in the call for this programme in 2018), the approval of the subsidy for the project called LIFE RIBERMINE (LIFE 18 ENV/ES/000181), located in the former kaolin mine of Santa Engracia in the municipality of Peñalén in the province of Alcarria, was obtained. This project and its successful development through the application of a series of geomorphological restoration techniques, among others, are making it possible to replicate, in former mining areas, ecosystems and landscapes with a configuration and functionality equivalent to that of their natural equivalents, and will allow, in addition to the enhancement of the mining activity carried out and the geological knowledge that the extractive activity has left evident in the former active fronts, in the limits of a natural environment of great ecological value such as the Alto Tajo Natural Park. These techniques are being able to reconstruct ecosystems and functional landscapes in spaces transformed by extractive activities, overcoming the still dominant 'corrective' and 'rehabilitative' approach, improving the biodiversity of the area. A brief overview of these techniques will be given for general knowledge. The project, which has been promoted by the Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, is being coordinated by the Mining Service of the

Directorate General for Sustainable Development, with the invaluable collaboration of the Alto Tajo Natural Park. It began its development on 16 September 2019 and will end on 16 March 2024, with a budget of around 3 million euros, 55% of which is subsidized by the EU.

The project has an External Advisory Committee made up of various entities: Mining business Associations, Public Administrations, individual companies and Universities, environmental organizations and also the Molina Geopark, with which it is collaborating to carry out dissemination, diffusion, training and information activities, which are detailed in this work. Specifically, the most upcoming activities are the organization of a training day at the Geopark Interpretation Centre in Corduente, relating to soil preparation and revegetation issues, and the presentation of a travelling exhibition prepared by the Portuguese partner of the Project, contributing to the enhancement of geological and mining heritage.

Keywords: Geological Heritage, Mining Heritage, mining restoration, ecological restoration, Geopark.

Aproximación al patrimonio industrial de Sabadell mediante el diseño de una serie de video-clases como recurso para la promoción de sus bienes

Joan Comasòlivas Font[1], Juan Claver Gil[1]

[1]Departamento de Ingeniería de Construcción y Fabricación, Escuela de Ingenieros Industriales de la UNED

Palabras clave: Sabadell, patrimonio industrial; video-clases

Sabadell fue, junto con Terrassa, una de las ciudades catalanas que con mayor empuje vivió la revolución industrial del siglo XIX, basado principalmente en el desarrollo del sector textil y la fuerza del vapor. Fue así como en 1870 se convirtió en la mayor productora de tejidos de lana de España. No obstante, sus raíces se hunden más atrás, puesto que hay constancia de diversos molinos medievales que se destinaron ya a la producción textil. De toda esta larga trayectoria industrial se han conservado numerosos vestigios. Pese a que el concepto de patrimonio industrial abarca diversas tipologías con frecuencia el análisis se limita al patrimonio arquitectónico y en pocas ocasiones encontramos un enfoque transversal.

Este trabajo presenta una experiencia, desarrollada en el marco del *Máster en Análisis, Gestión y Proyectos en patrimonio Industrial* ofertado desde la Escuela Superior de Ingenieros Industriales (UNED), consistente en el diseño y grabación de una serie de 14 videos referidos al patrimonio industrial escrito, mueble, arquitectónico e inmaterial de la ciudad de Sabadell, y que constituyen una potente vía de aproximación a este patrimonio para toda la sociedad. Los videos, con una duración agregada de 4 h 16 minutos, se encuentran publicados en abierto en Canal UNED y en Youtube y se desarrollan en torno a varios bloques temáticos. En primer lugar, se hace una referencia al marco de la industrialización catalana y a la singularidad de la sabadellense. A continuación, se exponen los aspectos principales relativos al patrimonio documental, es decir, a las fuentes y los fondos documentales de que disponen los historiadores para el estudio de la industrialización, incluyendo fotografía e imagen móvil. A continuación, se comenta el patrimonio mueble, entorno a las colecciones conservadas en el Museo de Historia de Sabadell (maquinaria, utensilios, muestrarios textiles, indumentaria).

También en sendos videos se comentan los aspectos principales del patrimonio arquitectónico de la ciudad, referidos al crecimiento de la ciudad y a las diferentes tipologías constructivas. Finalmente, a lo largo de todo el relato surgen alusiones más o menos extensas relativas al patrimonio inmaterial, sobre todo referido a los procesos de identificación y catalogación de documentos y objetos. Todo ello confiere, como decimos, un análisis conjunto de los principales elementos que configuran el patrimonio industrial de Sabadell

La experiencia desarrollada se entiende de gran interés como recurso para la difusión de este patrimonio y la contribución a su puesta en valor. A su vez, se considera una experiencia piloto de gran valor para el desarrollo de futuras experiencias similares orientadas al estudio integral del patrimonio industrial de determinado entorno y la creación de recursos audiovisuales para su mejor comprensión y valoración por parte de la ciudadanía.

APROXIMACIÓN AL PATRIMONIO INDUSTRIAL DE SABADELL MEDIANTE EL DISEÑO DE UNA SERIE DE VIDEO-CLASES COMO RECURSO PARA LA PROMOCIÓN DE SUS BIENES

APPROACHING THE INDUSTRIAL HERITAGE OF SABADELL THROUGH THE DESIGN OF A SERIES OF VIDEO CLASSES AS A RESOURCE FOR THE PROMOTION OF ITS GOODS

Joan Comasòlivas Font, Juan Claver Gil
Departamento de Ingeniería de Construcción y Fabricación, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales, UNED.

Resumen: Sabadell fue, junto con Terrassa, una de las ciudades catalanas que con mayor empuje vivió la revolución industrial del siglo XIX, basado principalmente en el desarrollo del sector textil y la fuerza del vapor. Fue así como en 1870 se convirtió en la mayor productora de tejidos de lana de España. No obstante, sus raíces se hunden más atrás, puesto que hay constancia de diversos molinos medievales que se destinaron ya a la producción textil. De toda esta larga trayectoria industrial se han conservado numerosos vestigios. Pese a que el concepto de patrimonio industrial abarca diversas tipologías con frecuencia el análisis se limita al patrimonio arquitectónico y en pocas ocasiones encontramos un enfoque transversal.

Este trabajo presenta una experiencia, desarrollada en el marco del *Máster en Análisis, Gestión y Proyectos en patrimonio Industrial* ofertado desde la Escuela Superior de Ingenieros Industriales (UNED), consistente en el diseño y grabación de una serie de 14 videos referidos al patrimonio industrial escrito, mueble, arquitectónico e inmaterial de la ciudad de Sabadell, y que constituyen una potente vía de aproximación a este patrimonio para toda la sociedad. Los videos, con una duración agregada de 4 h 16 minutos, se encuentran publicados en abierto en Canal UNED y en Youtube y se desarrollan en torno a varios bloques temáticos. En primer lugar, se hace una referencia al marco de la industrialización catalana y a la singularidad de la sabadellense. A continuación, se exponen los aspectos principales relativos al patrimonio documental, es

decir, a las fuentes y los fondos documentales de que disponen los historiadores para el estudio de la industrialización, incluyendo fotografía e imagen móvil. A continuación, se comenta el patrimonio mueble, entorno a las colecciones conservadas en el Museo de Historia de Sabadell (maquinaria, utensilios, muestrarios textiles, indumentaria). También en sendos videos se comentan los aspectos principales del patrimonio arquitectónico de la ciudad, referidos al crecimiento de la ciudad y a las diferentes tipologías constructivas. Finalmente, a lo largo de todo el relato surgen alusiones más o menos extensas relativas al patrimonio inmaterial, sobre todo referido a los procesos de identificación y catalogación de documentos y objetos. Todo ello confiere, como decimos, un análisis conjunto de los principales elementos que configuran el patrimonio industrial de Sabadell

La experiencia desarrollada se entiende de gran interés como recurso para la difusión de este patrimonio y la contribución a su puesta en valor. A su vez, se considera una experiencia piloto de gran valor para el desarrollo de futuras experiencias similares orientadas al estudio integral del patrimonio industrial de determinado entorno y la creación de recursos audiovisuales para su mejor comprensión y valoración por parte de la ciudadanía.

Palabras clave: Sabadell, Patrimonio Industrial, vídeo-clase.

Abstract: Sabadell was, together with Terrassa, one of the Catalan cities that experienced he industrial revolution of the 19th century with the greatest drive, based mainly on the development of the textile sector and the power of steam. This is how, in 1870, it became the largest producer of wool fabrics in Spain.

However, its roots go back further, since there is evidence of various medieval mills that were already used for textile production. Noumerous vestiges have been preserved from all this long industrial history. Despite the fact that the concept of industrial heritage encompasses various typologies, the analisis is often limited to arquitectural heritage and we rarely find a transversal approach

This work presents an experience, developed in the framework of the *Master in Analysis, Management and Projects in Industrial Heritage* offered by the *Escuela Superior de Ingenieros Industriales* (UNED), consisting of the design and recording of a series of 14 videos referring to written industrial heritage , furniture, architectural and intangible of

the city of Sabadell, and which constitute a powerful approach to this heritage for all of society. The videos, with an aggregate duration of 4 hours and 16 minutes, are published openly on Canal UNED and Youtube and are developed around several thematic blocks. First of all, reference is made to the framework of Catalan industrialization and the singularity of Sabadell. Next, the main aspects related to the documentary heritage are presented, that is, to the sources and documentary funds available to historians for the study of industrialization, including photography and mobile images. Next, the movable heritage is commented on around the collections kept in the Museum of History of Sabadell (machinery, utensils, textile samples, clothing). Both videos also comment on the main aspects of the city's architectural heritage, referring to the growth of the city and the different construction types. Finally, throughout the story there are more or less extensive allusions to intangible heritage, especially referring to the processes of identification and cataloging of documents and objects. All this confers, as we say, a joint analysis of the main elements that make up Sabadell's industrial heritage

The experience developed is understood to be of great interest as a resource for the dissemination of this heritage and the contribution to its enhancement. In turn, it is considered a pilot experience of great value for the development of future similar experiences aimed at the comprehensive study of the industrial heritage of a given environment and the creation of audiovisual resources for better understanding and appreciation by citizens

Keywords: Sabadell, Industrial Heritage; video classe.

COMENTARIOS TECNOLÓGICO-PATRIMONIALES A LOS ARADOS DE ALTAS PRESTACIONES DE TIPO BESADOIRO DE GALICIA

TECHNOLOGICAL-HERITAGE COMMENTS ON THE HIGH CAPACITY PLOWS OF THE BESADOIRO TYPE OF GALICIA

Enrique Ares[1,3], Araceli Liste[2], Manuel Pérez-Vázquez[1], F. Javier Fernández-López[3], Miguel A. Sebastián[4]

[1] Departamento de Diseño en la Ingeniería, Universidad de Vigo.

[2] Departamento de Dibujo, Universidad de Vigo.

[3] Grupo de Trabajo PATRIF (Sociedad de Ingeniería de Fabricación)

[4] Departamento de Ingeniería de Construcción y Fabricación, UNED; SEDPGYM y Grupo de Trabajo PATRIF (SIF)

Resumen: El arado ha venido constituyendo a lo largo de la historia un elemento tecnológico esencial y cotidiano para las civilizaciones agrarias. Pero además del arado común, se han ido presentando en diversas épocas algunos tipos de arados de altas prestaciones para tareas agrícolas especiales (roturación de montes, primeros cultivos en eriales, realización de bancales, …), así como en otras operaciones, en la actualidad encuadradas en el campo de las obras públicas (explanación, terrenos para construcción de caminos y canales, etc.). En Galicia, se tiene un tipo particular de arado de altas prestaciones, denominado *besadoiro* (o *vesadoiro*), surgido a partir del siglo XII, tirado por varias yuntas de bueyes que tuvo una importancia significativa en el desarrollo agrícola gallego, principalmente ligado a las grandes posesiones de terrenos cultivables y también a otras realizaciones técnicas.

Además, el estudio de las rejas de arado viene constituyendo un testigo tecnológico para el conocimiento de la utilización humana de los metales, principalmente de los férreos, así como para el de la evolución, migraciones y comercio de las sociedades prehistóricas e históricas.

En el Museo Etnográfico Olimpio Liste de Oseira (San Cristóbal de Cea, Orense) se tiene una reproducción de un arado besadoiro , en donde se pueden apreciar las principales rasgos característicos de esta interesante tipología de arado.

En el presente trabajo se va a desarrollar la contextualización tecnológica y patrimonial de este tipo de arado y se va a realizar una aproximación a su análisis.
Palabras clave: Patrimonio Industrial, bien patrimonial mueble, arado, besadoiro, reja de arado, herrero.

Abstract: The plow has been an essential and daily technological element for agrarian civilizations throughout history. But in addition to the common plow, some types of high-performance plows have been presented at various times for special agricultural tasks (clearing mountains, first crops in wastelands, making terraces,...), as well as in other operations, currently framed in the field of public works (explanation, land for construction of roads and canals, etc.). In Galicia, there is a particular type of high-performance plow, called besadoiro (or vesadoiro), which emerged in the 12th century, pulled by several teams of oxen that had significant importance in Galician agricultural development, mainly linked to large possessions of arable land and also to other technical achievements.

Furthermore, the study of plowshares has been constituting a technological witness for the knowledge of the human use of metals, mainly ferrous metals, as well as for the evolution, migrations and trade of prehistoric and historical societies.

In the Olimpio Liste Ethnographic Museum of Oseira (San Cristóbal de Cea, Orense) there is a reproduction of a besadoiro plow, where you can see the main characteristic features of this interesting typology of plow.

In this work, the technological and heritage contextualization of this type of plow will be developed and an approach to its analysis will be made.
Keywords: Industrial Heritage, movable heritage asset, plow, besadoiro, plowshare, blacksmith.

MÁQUINA DE EXTRACCIÓN ROBEY Y SU RECUPERACIÓN PARA EL PARQUE MINERO MWINAS

ROBEY EXTRACTION MACHINE AND ITS RECOVERY FOR THE MWINAS MINING PARK

Antonio Pizarro Losilla[1], Miguel A. Sebastián Pérez[2]

[1] Sociedad Española Para la Defensa del Patrimonio Geológico y Minero (SEDPGYM). presidencia.sedpgym@gmail.com

[2] Departamento de Ingeniería de Construcción y Fabricación, UNED; Sociedad Española para la Defensa del Patrimonio Geológico y Minero (SEDPGYM). msebastian@ind.uned.es

Resumen: La industria extractiva de minerales energéticos ha estado sujeta a lo largo de la historia a múltiples factores que intervenían en su continuidad. En la Comarca de Andorra-Sierra de Arcos, provincia de Teruel, desde los años 90 del siglo pasado asistimos a cierres de minas generalizados, de tal manera que todas las instalaciones mineras que jalonaban su territorio van dejando unas huellas patrimoniales de mucho valor y que van recibiendo diferente tratamiento; en unos casos sufrían achatarramiento, en otros quedaban a su suerte y en los menos se rehabilitaban.

En esta Comarca aragonesa hay un punto de inflexión en 2005 con motivo de la celebración de las Jornadas de Homenaje al Oficio de Minero, cuando dentro de las múltiples actividades a realizar se decide la creación de una exposición de elementos, herramientas y máquinas que se utilizaban en la actividad minera, esa exposición que en principio se planificó como temporal se convirtió en permanente, y que además debía seguir creciendo.

Esta iniciativa se configuró en el denominado Parque Minero de la Comarca de Andorra Sierra de Arcos (MWINAS), ubicado en el entorno del Pozo San Juan, en Andorra, que fue una de las primeras actuaciones que realizó la Empresa Nacional Calvo Sotelo (ENCASO), cuando llegó al territorio a mediados de los años 40. Para la profundización de este pozo se instala un castillete metálico de 46 metros de altura, con la técnica de

remaches roblonados, y a este castillete le acompaña una máquina de extracción, de fabricación inglesa construida por la prestigiosa empresa Robey.
A mediados de los años 50 queda instalada la máquina en el lugar señalado por ENCASO, los cometidos iniciales no se pudieron llevar a efecto por los múltiples problemas que aparecieron en la profundización de este pozo, es así que en el año 1961 se abandona la profundización y por tanto todas las instalaciones. Paralelamente la empresa seguía con la apertura de minas en el Val de Ariño; una de ellas es Mina La Oportuna que se abre hacia 1949, se construyen diferentes planos inclinados, uno de ellos es el denominado Plano n.º 2, hacía mitad de la década de los 60 se traslada a la cabecera de este plano la máquina de extracción Robey.
En esta mina estuvo instalada y funcionando fielmente hasta el cierre de esta instalación, con un protagonismo muy importante en el funcionamiento general de la mina, es por ello que en 1993 se somete a modificaciones y a una actualización muy considerable de sus elementos de funcionamiento. Y así ha estado funcionando hasta mediados de 2005 y ante un posible achatarramiento, gracias a un acuerdo entre ENDESA y la Comarca Andorra-Sierra de Arcos, se ha procedido a recuperarla y volver a instalarla en su lugar original que no es otro que la Sala de Máquinas del pozo San Juan, quedando en disposición para funcionar.
Asistimos a un relato sobre la recuperación de las maquinas herramientas en los espacios museísticos ligados al patrimonio minero-industrial, no es un edificio vacío, la instalación de la máquina de extracción Robey constituye la joya de la corona de todo el Parque Minero MWINAS, por su grandiosidad, espectacularidad y por el protagonismo fundamental que tienen estas máquinas en la actividad minera.
Palabras clave: industria extractiva, castillete, máquina de extracción, parque minero; Patrimonio Minero, Patrimonio Industrial.

Abstract: The extractive industry of energy minerals has been subject throughout history to multiple factors that intervened in its continuity. In the region of Andorra-Sierra de Arcos, province of Teruel, since the 90s of the last century we have witnessed widespread mine closures, in such a way that all the mining installations that marked its territory have left valuable heritage traces that have received different treatment: in some cases they have been scrapped, in others they have been left to their fate and in the least cases they have been rehabilitated.

In this Aragonese region there was a turning point in 2005 on the occasion of the celebration of the Days of Homage to the Mining Trade, when, among the many activities to be carried out, it was decided to create an exhibition of elements, tools and machines used in mining activity, an exhibition that was initially planned as temporary, which became permanent, and which was to continue to grow.

This initiative was set up in the Mining Park of the Andorra Sierra de Arcos Region (MWINAS), located in the area around the San Juan shaft, in Andorra, which was one of the first actions carried out by the National Company Calvo Sotelo (ENCASO), when it arrived in the territory in the mid-1940s. To deepen this well, a 46-metre high metal derrick was installed, using the riveting technique, and this derrick was accompanied by an English-made extraction machine built by the prestigious Robey company.

In the mid 1950's the machine was installed in the place indicated by ENCASO, the initial tasks could not be carried out due to the many problems that appeared in the deepening of this well, and so in 1961 the deepening and therefore all the installations were abandoned. At the same time, the company continued to open mines in Val de Ariño; one of these was Mina La Oportuna, which was opened around 1949, and different inclined planes were built, one of which was called Plane No. 2. In the mid-1960s, the Robey extraction machine was moved to the head of this plane.

It was installed in this mine and worked faithfully until the closure of this installation, with a very important role in the general operation of the mine, which is why in 1993 it underwent modifications and a very considerable updating of its operating elements.

And so it has been working until mid-2005 and in view of a possible scrapping, thanks to an agreement between ENDESA and the Andorra-Sierra de Arcos Region, it has been recovered and reinstalled in its original place, which is none other than the Machine Room of the San Juan shaft, being ready to work.

We are witnessing a story about the recovery of the machine tools in the museum spaces linked to the mining-industrial heritage, it is not an empty building, the installation of the Robey extraction machine is the jewel in the crown of the whole MWINAS Mining Park, due to its grandeur, spectacular nature and the fundamental role that these machines play in mining activity.

Keywords: extractive industry, derrick, extraction machine, mining park, Mining Heritage, Industrial Heritage.

LA AVENTURA MINERO-METALÚRGICA DE SABERO. LOS PERSONAJES.

SABERO'S MINING-METALLURGICAL ADVENTURE. PROTAGONISTS.

Octavio Puche Riart[1]; Óscar Muñoz Aranda[2]

[1] Centro de Estudios e Investigación del Patrimonio Geológico y Minero-Metalúrgico.

[2] Ingeniero de Minas, Alumno de Doctorado UPM.

Resumen: En 1847, la *Sociedad Palentina-Leonesa* instaló, en Sabero (León), el primer alto horno para la fundición de hierro con carbón de coque en España. La actividad siderúrgica sólo duró hasta 1862, pero la minería siguió en la zona hasta 1986.En 1984, en el marco del Congreso Internacional de Minería y Metalurgia, desarrollado en la ciudad de León se presentó una comunicación titulada *Conservación del Patrimonio Minero-Metalúrgico español (*PUCHE *et al.*, 1984), donde se señalaba: "*A nivel monumental, por poner un ejemplo, cabría reseñar el edificio de la Fundición San Blas* (…) *importante conjunto fabril representativo de la arquitectura de la época y uno de los primeros lugares de España en que se empleó e l carbón de coque*".

La siderurgia y la cuenca minera de Sabero, fueron declarados BIC por la Junta de Castilla y León, en la categoría de Monumento, el 26/12/1991. Esto se debe a las acciones iniciadas en 1988 por el Ayuntamiento de Sabero para la preservación de sus bienes patrimoniales y la asunción de esto por la Junta.

En 1992, se crearía la Asociación de Amigos de la Ferrería de San Blas. El interés de los pobladores de la zona por sus raíces mineras arranca con una exposición montada en la Casa de Cultura, en los años 70, la cual fue reformada y mejorada en 1993. Desde la Asociación lograron que el antiguo edificio de la ferrería pasara al Ayuntamiento. Luego lucharon por la musealización de este espacio.

Entre 1998 y 1999, la Junta de Castilla y León desarrolló la excavación de la ferrería, con la implicación de sus arqueólogos territoriales (VIDAL ENCINAS y ÁLVAREZ ORDÁS, 2002: 118). En 1999, el Servicio de Patrimonio y Promoción Cultural de La Junta, buscó también la colaboración de personas externas, caso de Octavio Puche, encargándole: *El estudio histórico y arqueológico industrial de la antigua ferrería de San Blas, en Sabero* y, más adelante: *La valoración de los restos arqueológicos de la Ferrería*

de San Blas, en su contexto histórico. Hubo alguna reunión de coordinación, donde los investigadores y la Administración hicieron puesta en común de lo estudiado.
El 3 de julio de 2008, tras una importante inversión y trabajos, se inauguró el Museo de la Siderurgia y de Minería de Castilla y León (Junta de Castilla y León), en este lugar.
Cuando iniciamos la investigación de los restos arqueo-industriales existía ya un estudio histórico de interés, se trata del artículo: *La Sociedad Palentina-Leonesa de Minas y los primeros altos hornos al cok de España en Sabero (1847-1862*) (QUIRÓS LINARES, 1971), en los últimos años han salido importantes publicaciones, está casi todo muy estudiado. Nosotros hemos decidido centrarnos en los personajes participantes en esta aventura, sobre todo los menos conocidos.
Palabras clave: carbón, hierro, Sabero, Historia de la Minería, siglo XIX.

Abstract: In 1847, the *Sociedad Palentino-Leonesa* installed, in Sabero (León), the first blast furnace for the smelting of iron with coke in Spain. The metallurgical activity only lasted until 1862, but mining continued in the area until 1986.
In 1984, within the framework of the International Congress of Mining and Metallurgy, held in the city of León, a communication titled: *Conservation of the Spanish Mining-Metallurgical Heritage* (PUCHE *et al.,* 1984) was presented, were it was stated: "*At monumental level, to give an example, it would be worth mentioning the building of the San Blas Foundry* (…) *an important manufacturing complex representative of the architecture of the time and one the first places in Spain where coke was used"*.
The Sabero Iron Industry and Sabero Mining Basin were declared BIC by La Junta de Castilla y León, in the Monument category, on 12/26/91. This is due to actions initiated in 1988 by the Sabero City Council for the preservation of its heritage assets and the assumption of this by La Junta.
In 1992, the Association of Friends of the San Blas ironworks was created. The interest of the inhabitants of the area for their mining roots began with an exhibition set up in the Casa de Cultura, in the 70s, which was reformed and improvised in 1993. The Association managed to have the old ironworks building transferred to the City hall. Then they fought for the musealization of this space.
Between 1998 and 1999, the Junta de Castilla y León carried out the excavation of the forge, with the involvement of its territorial archaeologists (VIDAL ENCINAS and

ÁLVAREZ ORDÁS, 2002). In 1999, the Cultural Heritage and Promotion Service of La Junta also sought the collaboration of outsiders, in the case of Octavio Puche, entrusting him with: *The industrial historical and archaeological study of the San Blas ironworks, in Sabero* and, later on: *The assessment of the archaeological remains of the San Blas ironworks, in the historical context.* There was some coordination meeting, where the researchers and the Administration shared what was studied.

On July 3, 2008, after a significant investment and work, The Castilla y León Metallurgy and Mining Museum (Junta de Castilla y León) was inaugurated in this place.

When we began the study of the archaeo-industrial remains, the was already an important paper, it was: *La Sociedad Palentina-Leonesa de Minas y los primeros altos hornos al cok de España en Sabero (1847-1862*) (QUIRÓS LINARES, 1971), in important publications have come out in recent years, almost everything is well studied.

We have decided to focus on the characters participating in this adventure, especially the lesser known ones.

Keywords: coal, iron, Sabero, Mining History, 19th Century.

EL MUSEO DE LAS SALINAS DE CRACOVIA WIELICZKA EN WIELICZKA Y SU IMPORTANCIA EN LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO MINERO

THE CRACOW SALTWORKS MUSEUM IN WIELICZKA AND ITS ROLE IN THE PROTECTION OF MINING HERITAGE

Agnieszka Prytek. Museo de las Salinas de Cracovia Wieliczka

Resumen: El Museo de las Salinas de Cracovia Wieliczka es una institución cultural, estatal, cuya misión es proteger y popularizar la rica historia de la minería de sal en la región de Wieliczka y Bochnia. La idea de salvar la mina de sal de Wieliczka, como "el monumento natural" y el efecto de más de siete siglos de trabajo de los mineros, fue tomada por Alfons Długosz- el fundador del museo, que exploró las galerías subterráneas para recuperar olvidadas herramientas mineras, especímenes geológicos y otros testimonios de la historia de este lugar. Su gran brío y pasión llevaron al rescate de muchas herramientas mineras y a la creación del Museo de las Salinas de Cracovia Wieliczka en 1951. Las medidas adoptadas han dado lugar a un mayor interés social en la parte histórica de la mina. Las colecciones acumuladas a lo largo de los años han permitido crear el único museo minero en el mundo que presenta todos los aspectos de las actividades de la producción de la sal. Las galerías, excavaciones subterráneas de la mina de sal de Wieliczka , el efecto de trabajo de los mineros, constituyen un espectacular fondo para la exposición subterránea del Museo de las Salinas de Cracovia Wieliczka, donde entre las diversas presentaciones temáticas destacan las exposiciones geológicas. Ilustran la génesis del depósito de sal y su construcción como una obra original de la naturaleza.

Al principio esta humilde institución de museo se hizo tan importante que diez años después fue subordinada directamente del Ministerio de Cultura y Arte. La ruta del museo en el tercer nivel de la mina fue inaugurada el 30 de septiembre de 1966 en el marco de las celebraciones del milenio del estado polaco. Muy importante para la mina fue su inscripción en la lista de la UNESCO en 1978; uno de los principales argumentos para este premio fue la única colección malacates de caballo, localizadas en el museo subterráneo.

El museo también lleva a cabo sus actividades en la superficie, en el Castillo de Wieliczka -cuya historia se remonta a finales del siglo XIII, cuando se fundaron las Salinas de Cracovia- una de las empresas más grandes de Europa, que incluía las minas de Wieliczka y Bochnia. Hoy en día, el Castillo de Wieliczka es el lugar de exposiciones permanentes y temporales, donde se encuentra la colección de saleros, una de mas valiosa del mundo. Además, el museo reúne y presenta en parte colecciones: arqueológicas, geológicas, etnográficas, con más de 4. 000 objetos, cartográficas y colecciones especiales.

La sede actual del museo se encuentra en el edificio del juzgado municipal, donde se continúa las ideas del fundador, de hace más de 70 años. El director del museo, en función de Conservador de los Monumentos de las Salinas de Cracovia con el apoyo especializado y organizativo de los empleados del museo, supervisan el estado de conservación de las minas históricas de Wieliczka y Bochnia, realizando un inventario de las antiguas excavaciones. La misión del museo es conservar el testimonio de la actividad y del trabajo de los mineros durante varias generaciones. La mayor superficie de la exposición subterránea está ocupada por antiguas herramientas y máquinas de los mineros, que documentan el desarrollo de métodos de explotación de yacimientos, transporte de minas, iluminación, sistema de drenaje y ventilación.

Palabras clave: Wieliczka, Bochnia, Museo de las Salinas de Cracovia, mina de sal.

Abstract: The Cracow Saltworks Museum in Wieliczka is a state-owned cultural institution whose mission is to protect and popularise the history of salt mining in the region of Wieliczka and Bochnia. The idea of saving the Wieliczka Salt Mine, as a "natural monument" and the result of over seven centuries of work by miners, was taken up by Alfons Długosz – the founder of the Museum, who explored the underground corridors to collect forgotten mining tools, geological specimens and other testimonies of the history of this place. His great commitment and passion led to the saving of many monuments of the Wieliczka Mine and to the establishment of the Cracow Saltworks Museum in Wieliczka in 1951. The collections collected over the years have made it possible to set up a unique, the only in the world mining museum. The natural, raw excavations of the Wieliczka Salt Mine, which are the work of miners, form an impressive background for the underground museum exhibition, where, among various thematic

presentations, attention is drown to e.g. geological exhibitions. They illustrate the origin of the salt deposit and its structure as an original work of nature.

The initially inconspicuous museum institution became so important that ten years later it began to be directly subordinate to the Polish Ministry of Culture and Arts. The Museum Route on the third level of the mine was solemnly opened on 30 September 1966 as part of the celebrations of the millennium of the Polish state. It was significant for the Wieliczka Salt Mine that it was inscribed on the UNESCO list in 1978; one of the arguments for this distinction was the unique collection of horse-powered hoisting machinery in the collections of the Museum.

The Museum also operates on the surface, in the Saltworks Castle – whose history dates back to the end of the 13th century – when the so-called Cracow Saltworks were established as one of the largest enterprises in Europe, which included mines of Wieliczka and Bochnia.

Today, the Saltworks Castle is a place of permanent and temporary exhibitions. It is here that visitors can see one of the world's most valuable collections of salt cellars, consisting of unusual objects from all over the world. The Museum also collects and partly presents the following collections: archaeological, geological, ethnographic, with over 4,000 objects, a cartographic collection and special collections.

The current seat of the Cracow Saltworks Museum in Wieliczka is located in the building of the former Municipal Court, where the ideas of the Museum's founder from over 70 years ago are being continued.

The Director of the Museum, acting as the Monuments Conservator of the Cracow Saltworks, and the employees acting under his authority, monitor the preservation status of the historic mines of Wieliczka and Bochnia, keeping an inventory of accessible excavations, which are systematically documented.

The task of the Museum is to preserve the evidence of the multi-generational activity of miners. The largest area of the underground exhibition is covered by old mining equipment and tools that document the development of deposit exploitation methods, mine transport, lighting or drainage and ventilation systems.

Keywords: Wieliczka, Bochnia, Cracow Saltworks Museum, salt mine.

NUEVO PROYECTO MUSEOGRÁFICO DEL MUSEO HISTÓRICO MINERO FRANCISCO PABLO HOLGADO DE LA EIMIA (ALMADÉN)

NEW MUSEOGRAPHIC PROJECT OF THE FRANCISCO PABLO HOLGADO MINING HISTORICAL MUSEUM OF THE EIMIA (ALMADÉN)

Luis Mansilla Plaza; Luis Alberto Mansilla Gallego-Preciados; Sidonia Teopista Obono Oyono Ntongono

Resumen: Coincidiendo con el trigésimo quinto aniversario (1988-2023) de la creación del Museo Histórico Minero Francisco Pablo Holgado de la Escuela de Ingeniería Minera e Industrial de Almadén, se va a proceder a la remodelación de dicho museo gracias al apoyo del Proyecto de Geoparque Volcanes de Calatrava. Ciudad Real con un nuevo proyecto museográfico. El cambio se centrará fundamentalmente en el continente de éste, con un nuevo aspecto más cercano a las técnicas expositivas actuales para que la sociedad lo entienda mejor, así como con la aparición de nuevos contenidos vinculados a la historia de la Escuela, que pronto cumplirá doscientos cincuenta años y el proyecto de Geoparque. En esta comunicación trataremos de hacer un breve recorrido por la historia del museo y como éste ha sido una pieza clave en el conocimiento y la difusión del patrimonio geológico y minero de la comarca de Almadén, para centrarnos en los nuevos cambios que se van a producir en él con la presentación del proyecto que ya ha comenzado a ejecutarse.

Los nuevos cambios comenzaran nada más entrar a la Escuela, pues el propio hall de ésta será el lugar donde los visitantes perciban la impronta de que se encuentran no solo en un centro universitario, sino también en un lugar histórico lleno de sorpresas en su interior, que quiere mostrarse al público a través de los distintos elementos que conforman su conjunto patrimonial, resaltando el nuevo giro museográfico que el Museo Histórico Minero Francisco Pablo Holgado va a sufrir con este proyecto.

Palabras clave: Almadén, Escuela de Minas, Geoparque, Ingeniería de Minas, museo minero.

Abstract: Coinciding with the thirty-fifth anniversary (1988-2023) of the creation of the Francisco Pablo Holgado Historical Mining Museum of the School of Mining and Industrial Engineering of Almadén, the museum is going to be remodelled thanks to the support of the Calatrava Volcanoes Geopark Project. Ciudad Real with a new museum project. The change will mainly focus on the museum's container, with a new appearance closer to current exhibition techniques so that society can understand it better, as well as with the appearance of new contents linked to the history of the School, which will soon be two hundred and fifty years old, and the Geopark project.

In this communication we will try to make a brief tour through the history of the museum and how it has been a key piece in the knowledge and dissemination of the geological and mining heritage of the Almadén region, to focus on the new changes that are going to take place in it with the presentation of the project that has already begun to be implemented. The new changes will begin as soon as you enter the School, as the hall itself will be the place where visitors will perceive the impression that they are not only in a university centre, but also in a historical place full of surprises inside, which wants to show itself to the public through the different elements that make up its heritage, highlighting the new museographic twist that the Francisco Pablo Holgado Historical Mining Museum will undergo with this project.

Keywords: Almadén, School of Mines, Geopark, Mining Engineering, mining museum.

LA MASA CORAL DE MINEROS DE ALMADÉN: UN PATRIMONIO INMATERIAL EN PELIGRO

THE MASA CORAL DE MINEROS DE ALMADÉN: AN INTANGIBLE HERITAGE IN DANGER

Nieves Alegre Sastre[1]; Ana Isabel Gallego-Preciados Algora[2]

[1] Catedrática de Música de Enseñanza Secundaria (Jubilada). Sociedad Española para la Defensa del Patrimonio Geológico y Minero (SEDPGYM); nalegres@gmail.com

[2] Directora del CEIP "Hijos de Obreros" de Almadén (Jubilada); anaisabelgallegopreciadosalgor@gmail.com

Resumen: Si hay tradiciones arraigadas en Almadén, una de ellas es la del canto en grupo. El canto grupal ha estado asociado a la mina de Almadén desde los gitanos del Puerto de Santa María que fueron llevados a trabajar allí en los siglos XVI y XVII hasta nuestros días, en los que la tradición del canto conjunto de los mineros pervive en la Masa Coral de Almadén. Esta es la razón que justifica a nuestro criterio que el canto coral en Almadén pueda ser considerado patrimonio minero inmaterial.

Han transcurrido más de 120 años, con sus altibajos, de la existencia del canto coral en Almadén. Primero, el Orfeón de Mineros (siglo XIX y principios del XX); más tarde, la Masa Coral de Mineros con su proyección nacional e internacional en plena dictadura de Franco, y, desde el año 1989, la Masa Coral de Almadén de la Agrupación Amigos de la Música. Pero, sin duda, el principal exponente de esta manifestación musical fue La Masa Coral de Mineros de Almadén, que desde principios del siglo XX hasta 1967 transformó el cante grupal en un factor identitario de la población almadenense, llegando a recibir el segundo premio en el concurso internacional de Llangollen (Gales).

Sin embargo, hoy este patrimonio minero inmaterial es más vulnerable que nunca, pues la población ha mermado de forma importante en los últimos 20 años con el cierre de la actividad económica principal: la mina. Por otra parte, mantener el grupo coral actual es difícil debido a la ausencia de jóvenes que puedan realizar el relevo.

En esta comunicación se ha realizado un estudio del canto coral en Almadén, desde sus orígenes hasta la actualidad, momento en que la masa coral lucha por sobrevivir en una pequeña ciudad que sufre los avatares de lo que se conoce como la España vaciada, pero

que no renuncia a conservar uno de los elementos patrimoniales más representativos de su identidad: el canto coral. Hay un SOS lanzado y, desde esta comunicación, intentamos aportar algunas ideas para que esta hermosa tradición musical tan arraigada en esta cuenca minera siga viva.
Palabras clave: Almadén, canto coral, Patrimonio Minero, Patrimonio Inmaterial.

Abstract: If there are traditions rooted in Almadén, one of them is that of group singing. Group singing has been associated with the Almadén mine from the gypsies of Puerto de Santa María who were brought to work there in the sixteenth and seventeenth centuries to the present day, in which the tradition of miners singing together survives in the Masa Coral de Almadén. In our opinion, this is the reason that justifies that choral singing in Almadén can be considered intangible mining heritage.

More than 120 years have elapsed, with its ups and downs, of the existence of choral singing in Almadén. First, the Orfeón de Mineros (nineteenth and early twentieth centuries); later, the Masa Coral de Mineros, with its national and international projection at the time of General Franco's dictatorship, and, since 1989, the Masa Coral de Almadén of the Asociación Amigos de la Música. But, definitely, the main exponent of this musical career was the Masa Coral de Mineros de Almadén, which from the early twentieth century until 1967 transformed group singing into an identifying feature for the Almadenense population, winning second prize in the Llangollen International Competition (Wales).

However, today this intangible mining heritage is more vulnerable than ever, as the population has decreased significantly in the last 20 years due to the closure of the main economic activity: mining. On the other hand, maintaining the current choral group is difficult due to the absence of young people who could take over it.

In this paper, a study of choir singing in Almadén has been carried out, from its origins to the present, when the mass choir was struggling to survive in a small city that going through many changes such as the so called “empy Spain”, but that does not renounce to preserve one of the most representative heritage identifying features: choral singing. There is an SOS launched and, through this paper, we try to contribute with some ideas so that this beautiful musical tradition so deeply rooted in this mining basin remains alive.
Keywords: Almadén, choir singing, Mining Heritage, Intangible Heritage.

RECUPERACIÓN PATRIMONIAL DE LA RECTIFICADORA DE SUPERFICIES PLANAS DARLING DE 1853 MEDIANTE LA APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE INGENIERÍA INVERSA

HERITAGE RECOVERY OF THE 1853 DARLING PLANE SURFACE GRINDING MACHINE THROUGH THE APPLICATION OF REVERSE ENGINEERING TECHNIQUES

F.J. Trujillo; S. Martín-Béjar, C. Bermudo; M. Herrera; F. Bañón; L. Sevilla
Departamento de Ingeniería Civil, de Materiales y Fabricación, Escuela de Ingenierías Industriales, Universidad de Málaga, E-29071 Málaga, España.
trujillov@uma.es; smartinb@uma.es; bgamboa@uma.es; mherrera@uma.es; fermin.banon@uma.es; lsevilla@uma.es

Resumen: Los procesos de rectificado mediante el uso de materiales abrasivos son unos de los procesos de conformado de materiales más antiguos que se conocen. Se tiene constancia que, desde el período Neolítico, los humanos han utilizado las propiedades abrasivas de la arenisca, el esmeril y las piedras preciosas para cortar y dar forma a todo tipo de herramientas y otros objetos útiles, permitiendo la fabricación de agujeros y ranuras en los lugares deseados de la piedra, aumentando la eficiencia de sujeción y manejo de martillos y hachas. Sin embargo, mucho más importante fue el hecho de poder obtener un borde más afilado, junto con la posibilidad de renovarlo.

El rectificado se mantuvo como un proceso manual (principalmente afilado o pulido) hasta principios del siglo XIX, cuando aparecieron las primeras máquinas-herramienta para rectificar. Su mecanización requería de dos elementos básicos. Por un lado, una muela abrasiva circular rotatoria accionada por fuerza. Por otro lado, un sistema para sujetar la pieza contra la rueda y guiar sus movimientos relativos. Uno de los principales hitos en la evolución histórica de estos procesos de mecanizado fue la invención de la primera rectificadora de superficies planas, atribuida a Samuel L. Darling y patentada en 1853. Aunque ya existían otras máquinas herramientas para el mecanizado de superficies planas, tales como la cepilladora de Richard Roberts (1817) o la fresadora de Eli Whitney (1818), ninguna de estas máquinas-herramienta era capaz de proporcionar las tolerancias necesarias en superficies planas para componentes de máquinas con requerimientos de

precisión cada vez mayores. Desafortunadamente, ninguno de estos primeros modelos de rectificadora de superficies planas se conserva en la actualidad, quedando solamente la patente como fuente de información respecto de sus características y funcionamiento.
En este trabajo, se ha desarrollado un modelo digital de la primera rectificadora de superficies planas de Samuel L. Darling (1853) aplicando técnicas de ingeniería inversa. Para ello se han utilizado los datos existentes en la patente, realizando una interpretación de su funcionamiento. Partiendo de un conjunto de hipótesis, se ha desarrollado un modelo 3D funcional escalado y parametrizado, realizándose un análisis funcional de sus distintos componentes. De este modo, este modelo permite recuperar y conservar una de las máquinas-herramienta más relevantes en el desarrollo industrial de los últimos dos siglos, de alta relevancia en la evolución de industrias tan importantes como la del ferrocarril o el automóvil. Además, este modelo puede ser utilizado como herramienta didáctica para estudiantes de ingeniería, mostrando el funcionamiento de una máquina herramienta perteneciente a un contexto histórico diferente al actual, que no difiere sustancialmente en su arquitectura de las modernas rectificadoras de superficies planas.
Palabras Clave: Patrimonio Industrial, Historia de la Tecnología, rectificado, máquina-herramienta, museo tecnológico, museo virtual.

Abstract: Grinding processes are one of the oldest forming processes known. There is evidence that, since the Neolithic period, humans have used the abrasive properties of sandstone, emery and precious stones to cut and shape all kinds of tools and other useful objects, allowing the manufacture of holes and grooves in the desired places in the stone, increasing the efficiency of holding and handling hammers and axes. Much more important, however, was the ability to get a sharper edge, along with the possibility of refinishing it. Grinding remained a manual process (mainly sharpening or polishing) until the early 19th century, when the first machine tools for grinding appeared. Its mechanization required two basic elements. On one side, a force-driven rotating circular grinding wheel. On the other hand, a system to hold the part against the wheel and guide its relative movements. One of the main milestones in the historical evolution of these machining processes was the invention of the first plane surface grinding machine, attributed to Samuel L. Darling and patented in 1853. Although other machine tools for machining flat surfaces already existed, such as Richard Roberts's planer (1817) or Eli Whitney's milling machine (1818), none of these machine tools was capable of providing the necessary tolerances on flat surfaces for machine components with high quality

demands. Unfortunately, none of these early models of plane surface grinders are currently preserved, leaving only the patent as a source of information regarding its characteristics and operation. In this work, a digital model of Samuel L. Darling's first plane surface grinder (1853) has been developed applying reverse engineering techniques. For this, the data existing in the patent have been used, making an interpretation of its operating elements. Starting from a set of hypotheses, a scaled and parameterized functional 3D model has been developed. Additionally, a functional analysis of its different components has been carried out. In this way, this model allows us to recover and preserve one of the most important machine tools in the industrial development of the last two centuries, highly relevant in the evolution of industries as important as the railway or the automobile. In addition, this model can be used as a didactic tool for engineering students, showing the operation of a machine tool belonging to a different historical context than the current one, which does not differ substantially in its architecture from modern flat surface grinding machines.

Keywords: Industrial Heritage, History of Technology, grinding, machine tool, technological museum, virtual museum.

REVITALIZACIÓN TURÍSTICA DEL PATRIMONIO MINERO-INDUSTRIAL: PROYECTOS EN AULA UNIVERSITARIA

TOURISM REVITALIZATION OF THE MINING-INDUSTRIAL HERITAGE: PROJECT IN THE UNIVERSITY CLASSROOM

Marta Silvera-Roig; Mª Carmen García Ruíz
Fundación Cuenca del Guadiato
msilvera@ucm.es; mamengarciaruiz@gmail.com

Resumen: Describimos en esta comunicación una experiencia de innovación con la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) en el aula universitaria. Estudiantes de segundo curso de grado de Turismo de la Universidad Complutense de Madrid participaron en el proyecto "Tourist Revitalization of the Guadiato Mining Basin" en el que elaboraron propuestas de puesta en valor del patrimonio minero-industrial del Guadiato.

En virtud de la nueva línea de colaboración entre la Fundación Cuenca del Guadiato y la Universidad Complutense de Madrid los y las estudiantes recabaron información de una zona que desconocían y se sumergieron en el campo del patrimonio industrial, tema que no se suele tratar de forma especializada en los estudios reglados. Tras organizarse en grupos, el alumnado coordinó y definió acciones y propuestas encaminadas al diseño de un plan turístico, exponiendo sus resultados en lengua inglesa en una presentación pública. Las propuestas fueron finalmente sometidas a la valoración del resto de estudiantes y los trabajos mejor valorados a un tribunal que otorgó menciones a los mejores trabajos y dos premios en metálico para los dos primeros grupos ganadores.

Nuestra experiencia ha sido altamente positiva, no sólo hemos dado a conocer el patrimonio minero-industrial del Valle del Guadiato sino que el alumnado ha trabajado el Turismo Industrial, ofreciendo propuestas realizables de dinamización turística que incluyen el diseño de actividades originales, uso de redes sociales, folletos, páginas web, carteles publicitarios, encuestas y realidad aumentada.

Palabras clave: Aprendizaje Basado en Proyectos, docencia universitaria, Patrimonio, Turismo Industrial, Cuenca del Guadiato.

Abstract: In this communication we describe an experience of innovation with the Project Based Learning (ABP) methodology in the university classroom. Second-year Tourism students from the Complutense University of Madrid participated in the "Tourist Revitalization of the Guadiato Mining Basin" project, in which they prepared proposals to enhance the Guadiato mining-industrial heritage.

By virtue of the new line of collaboration between Fundación Cuenca del Guadiato and the Complutense University of Madrid, the students collected information from an area they were unaware of and immersed themselves in the field of industrial heritage, a topic that is not usually dealt with in a specialized way in regulated studies. After organizing themselves in groups, the students coordinated and defined actions and proposals aimed at designing a tourist plan, presenting their results in English in a public presentation. The proposals were finally submitted to the evaluation of the rest of the students and the best valued works to a panel that awarded mentions to the best projects and two cash prizes for the first two winning groups.

Our experience has been highly positive, not only have we made the mining-industrial heritage of Valle del Guadiato known, but the students have worked on Industrial Tourism, offering achievable proposals for tourist revitalization that include the design of original activities, use of social networks, brochures, web pages, billboards, surveys, and augmented reality.

Keywords: Project-Based Learning, University teaching, Heritage, Industrial Tourism, Cuenca del Guadiato.

LA SEDPGYM ANTE EL AUGE DEL TURISMO CIENTÍFICO-TURISMO INDUSTRIAL

SEDPGYM FACED WITH THE RISE OF SCIENTIFIC TOURISM-INDUSTRIAL TOURISM

Antonio Pizarro Losilla, Presidente de la SEDPGYM
presidencia.sedpgym@gmail.com

Resumen: La Sociedad Española para la Defensa del Patrimonio Geológico y Minero (SEDPGYM), ha sido considerada a nivel internacional como una asociación pionera en la defensa del Patrimonio Geológico y Minero-Industrial, fundada en 1995 y con unos fines muy concretos.

Tal y como se recoge en sus planteamientos iniciales así como en su trayectoria, la SEDPGYM mantiene su reconocimiento como Sociedad Científica y es por ello que se sitúa al comienzo del recorrido en cualquier actuación que se inicie para defender el patrimonio, se han realizado muchos escritos de apoyo solicitados por asociaciones, colectivos, e instituciones públicas y privadas sobre intervenciones en el Patrimonio Geológico y Minero-Industrial pero siempre dirigidas desde el ámbito científico y con sumo rigor en los ámbitos que nos movemos.

Toda actuación sobre el Patrimonio exige una identificación, una valoración y un estudio que lleva consigo su importancia patrimonial, de aquí que se inicie su restauración y puesta en valor, al final con letra pequeña se recoge en el proyecto: darlo a conocer y que acudan visitantes, y no es ni más ni menos que conseguir un activo turístico.

Si nos centramos en el Patrimonio Geológico, una vez identificado, exige una conservación, pero se convierte en un activo turístico de primera magnitud y dirigido al público, con lo cual se convierte en una oferta turística con un producto muy determinado y en muchos casos la componente económica entra de lleno, para cubrir los diferentes servicios que hay que mantener: instalaciones, guías, mantenimiento, infraestructuras, publicidad.

Si nos vamos al Patrimonio industrial hemos de partir de que “turismo” e “industrial” parecen en principio incompatibles, al interés intelectual y científico que se adivina en la visita a una antigua instalación industrial, donde podemos apreciar los avances tecnológicos y productivos de antaño en relación a la época actual, se puede añadir la

emotividad del factor humano al ponernos en la piel de aquella clase obrera, con unas condiciones laborales y sociales muy distintas, además de comprender el porqué de una determinada tradición o actividad, íntimamente ligados a un lugar.
Estamos asistiendo a actuaciones realizadas para su puesta en valor tanto en el ámbito del Patrimonio Geológico como en el Minero-Industrial, espectaculares y con un éxito rotundo en el número de visitantes, pero también hay actuaciones plantean muchos problemas para mantenerse abiertas al público por esa falta de visitantes.
Por todo ello la SEDPGYM, no puede permanecer impasible ante este nuevo relato, manteniendo sus fines y fieles a su trayectoria debe integrarse y compatibilizar su esencia con los nuevos caminos que se van abriendo, o por el contrario se requiere una actualización en sus planteamientos.
La finalidad de esta comunicación es abrir un debate dentro nuestra sociedad para estudiar y valorar los nuevos paradigmas que se han abierto y que podemos aportar desde la ciencia y nuestro buen hacer.
Palabras clave: turismo científico, turismo industrial, activo turístico, Patrimonio Geológico, Patrimonio Minero-industrial.

Abstract: The Spanish Society for the Defense of Geological and Mining Heritage (SEDPGYM) has been considered at international level as a pioneering association in the defense of Geological and Mining-Industrial Heritage, founded in 1995 with very specific aims.
As stated in its initial proposals as well as in its trajectory, the SEDPGYM maintains its recognition as a Scientific Society and that is why it is at the beginning of the journey in any action that is initiated to defend the heritage. We have written many letters of support requested by associations, groups, and public and private institutions on interventions in the Geological and Mining-Industrial Heritage, but always directed from the scientific field and with the utmost rigor in the areas in which we operate.
Any action on heritage requires identification, assessment and a study that carries with it its heritage importance, which is why its restoration and enhancement is initiated. In the end, the small print is included in the project: to make it known and attract visitors, which is no more and no less than achieving a tourist asset.

If we focus on Geological Heritage, once identified, it requires conservation, but it becomes a tourist asset of the first magnitude and aimed at the public, which means that it becomes a tourist offer with a very specific product and in many cases the economic component enters fully, to cover the different services that have to be maintained: facilities, guides, maintenance, infrastructures, publicity.

If we go to industrial heritage, we have to start from the fact that "tourism" and "industrial" seem incompatible in principle, to the intellectual and scientific interest that can be seen in the visit to an old industrial installation, where we can appreciate the technological and productive advances of yesteryear in relation to the present time, we can add the emotion of the human factor by putting ourselves in the shoes of that working class, with very different working and social conditions, as well as understanding the reason for a certain tradition or activity, intimately linked to a place.

We are witnessing actions carried out to enhance the value of both the Geological Heritage and the Mining-Industrial Heritage, spectacular and with a resounding success in the number of visitors, but there are also actions that pose many problems to remain open to the public due to the lack of visitors.

For all these reasons, the SEDPGYM cannot remain impassive in the face of this new narrative and, while maintaining its aims and faithful to its trajectory, it must integrate and make its essence compatible with the new paths that are opening up, or, on the contrary, it will need to update its approaches.

The purpose of this communication is to open a debate within our society to study and assess the new paradigms that have opened up and that we can contribute from science and our good work.

Keywords: scientific tourism, industrial tourism, active tourism, Geological Heritage, Mining-industrial Heritage.

EL GRUPO DE PATRIMONIO MINERO DEL NOROESTE IBÉRICO, UN PROYECTO COLABORATIVO PARA EL DESARROLLO TERRITORIAL

THE IBERIAN NORTHWEST MINING HERITAGE GROUP, A COLLABORATIVE PROJECT FOR TERRITORIAL DEVELOPMENT

Francisco M. Balado Insunza, UNED

Resumen: En el marco de la Cátedra de Territorios Sostenibles y Desarrollo Local de la UNED, instrumento de transferencia de los resultados de la investigación con aplicación directa en el desarrollo del territorio con sede en el CA UNED Ponferrada, en 2018 se formó el Grupo de Patrimonio Minero (industrial y arqueológico) del Noroeste Ibérico (GPMNI)

Ingenieros, arquitectos, historiadores, gestores culturales… pertenecientes a grupos de investigación y de gestión de distinto ámbito y alcance territorial, crearon un espacio conjunto de reflexión y de acción sobre el patrimonio minero del Noroeste peninsular desde una perspectiva múltiple: geográfica, industrial, histórica, geológica, patrimonial, antropológica, socioeconómica…

Su trabajo ha venido versando sobre dos ejes fundamentales: la puesta en valor del patrimonio minero, en su vertiente industrial como arqueológica y la proyección socio-económica de los vestigios que la actividad minera ha dejado como elementos de dinamización del territorio, a partir de la formulación y desarrollo de propuestas concretas con dimensión formativa, turística o patrimonial.

La presente comunicación tiene por objeto presentar el trabajo del GPMNI, sus componentes, sus líneas de acción y sus proyectos de futuro como expresión de un modo de trabajar que pretende avanzar en el conocimiento, conservación, puesta en valor y protección de este patrimonio.

Palabras clave: Patrimonio Minero, Patrimonio Industrial, investigación, transferencia del conocimiento, trabajo colaborativo, desarrollo territorial.

Abstract: Within the framework of the Chair of Sustainable Territories and Local Development of the UNED, an instrument for the transfer of research results with direct application in the development of the territory based in the CA UNED Ponferrada, in

2018 the Mining Heritage Group was formed (industrial and archaeological) of the Iberian Northwest (GPMNI)

Engineers, architects, historians, cultural managers... belonging to research and management groups of different scopes and territorial scope, created a joint space for reflection and action on the mining heritage of the Northwest of the peninsula from a multiple perspective: geographical, industrial, historical , geological, patrimonial, anthropological, socioeconomic…

His work has been dealing with two fundamental axes: the enhancement of mining heritage, in its industrial and archaeological aspects and the socio-economic projection of the vestiges that mining activity has left as elements of revitalization of the territory, from the Formulation and development of specific proposals with an educational, touristic or patrimonial dimension.

The purpose of this communication is to present the work of the GPMNI, its components, its lines of action and its future projects as an expression of a way of working that aims to advance the knowledge, conservation, enhancement and protection of this heritage.

Keywords: Mining Heritage; Industrial Heritage, research, knowledge transfer, collaborative work, territorial development.

HISTORIA DEL CÁLCULO DE LAS PRESAS ARCO

HISTORY OF THE CALCULATION OF ARCH DAMS

Eduardo Salete Casino, Cristina González Gaya, Eduardo Salete Díaz, Eduardo Conde López; Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales, UNED.

Resumen: Las presas arco, conocidas por su elegante curvatura y su capacidad para resistir las fuerzas de la naturaleza, han sido un testimonio del ingenio humano durante siglos. Desde las antiguas civilizaciones que construyeron presas de gravedad hasta las innovadoras tecnologías modernas que han permitido la creación de presas arco de dimensiones colosales, la historia de estas estructuras es un viaje fascinante a través del tiempo y la evolución de la ingeniería civil.

En esta ponencia, nos embarcaremos en un viaje cronológico que nos llevará desde los primeros conceptos y diseños de presas arco hasta las complejas técnicas de análisis y construcción utilizadas en la actualidad. Analizaremos los desafíos que los ingenieros y constructores han enfrentado a lo largo de la historia y cómo han superado obstáculos.

Esta ponencia no solo trata de mirar hacia atrás en la historia, sino también de inspirarnos para el futuro. A medida que avanzamos hacia un mundo con desafíos ambientales y de recursos cada vez mayores, es esencial aprender de la sabiduría de nuestros predecesores y aplicarla en la creación de soluciones sostenibles y resilientes para las generaciones venideras.

Nos remontaremos al siglo XIX y las epidemias de cólera que azotaron Europa para ver cómo François Zola intentaba en 1847, de una forma ingenieril, mitigar este problema. Esto nos lleva al diseño de la primera presas arco que podríamos llamar moderna, cuya sencilla concepción se basó en la aplicación de la fórmula de los tubos delgados. Esta fórmula posteriormente evolucionó para tener en cuenta el efecto del espesor (fórmula de los tubos gruesos) que tuvo su inmediata aplicación a otras presas arco donde, evidentemente, el espesor no era despreciable.

Entrando en el siglo XX encontramos a uno de los pioneros del cálculo de presas, el ingeniero Campini, que adelantó el que quizás sea el concepto más importante en el cálculo de presas arco actuales: la concepción de la presa como un conjunto de arcos

horizontales y ménsulas verticales superpuestas. Campini establece que la carga que recibe la presa no se resiste toda por los arcos, sino que se distribuye de forma que la presa aguanta una parte en forma de arcos y otra parte en forma de ménsulas empotradas en el terreno. Hasta este momento, las presas se calculaban como arcos, uno sobre otro (aplicando la fórmula de los tubos, como ya hemos visto). Como ejemplo de su método, cabe citar la presa de Pacoima (1928) en Los Ángeles.

Y no se hizo esperar una evolución de este cálculo, cuando el United States Bureau of Reclamation publicó el método de Trial Loads en 1930. La propuesta de Campini de arcos y ménsulas se mantuvo, pero se sofisticó ligeramente el cálculo para considerar más ménsulas (Campini solo consideraba una en el centro de la presa) y una distribución de cargas más genérica (de hecho, tan genérica que no tenía una formulación dada, sino que se debía ir probando con distribuciones que el ingeniero, con experiencia en el campo, iba tanteando).

Evidentemente, no fue hasta pasada la Guerra Mundial que esta metodología no alcanzó su apogeo, con la aparición de máquinas de calcular más potentes. Por ejemplo, la presa de La Almendra en la provincia de Zamora, presa más alta de España (205 m equivalente a un rascacielos de cerca de 70 plantas) , se calculó en los años 60 mediante este método resolviendo un sistema de 35 ecuaciones con sus respectivas incógnitas.

El método de los elementos finitos hizo su aparición práctica a finales de la década de los 60 del siglo XX. Si bien la teoría era suficientemente conocida, no su aplicación precisamente por la falta de esas herramientas que permitieran resolver grandes sistemas de ecuaciones. En 1974, Berkeley, Edward L. Willson y Klaus-Jürgen Bathe sacaron a la luz el programa SAP IV, que ha sido un software de referencia en el método de los elementos finitos durante décadas. Y posteriormente, en 1976 Berkeley publicó el FEADAM, una particularización del SAP IV para presas, con las evidentes limitaciones de la época.

El cálculo por elementos finitos se ha impuesto como metodología de cálculo en la actualidad en las presas arco, con una potencia y nivel de detalle inimaginable por los ingenieros pioneros en este tipo de estructuras. Aunque, como es de rigor en todas las disciplinas, nunca podemos dejar de mirar hacia atrás, y en este caso interpretar las presas arco como esa descomposición en arcos y ménsulas que hace cien años Campini nos enseñó.

Palabras clave: presa, presa de arco, cálculo de presas, Historia de la Tecnología, Patrimonio de la Obra Pública.

Abstract: Arch dams, known for their graceful curvature and ability to withstand the forces of nature, have been a testament to human ingenuity for centuries. From ancient civilizations that built gravity dams to innovative modern technologies that have enabled the creation of arch dams of colossal dimensions, the history of these structures is a fascinating journey through time and the evolution of civil engineering.

In this presentation, we will embark on a chronological journey that will take us from the first concepts and designs of arch dams to the complex analysis and construction techniques used today. We will look at the challenges that engineers and builders have faced throughout history and how they have overcome obstacles.

This talk is not only about looking back at history, but also about inspiring us for the future. As we move towards a world with increasing environmental and resource challenges, it is essential to learn from the wisdom of our predecessors and apply it in creating sustainable and resilient solutions for generations to come.

We will go back to the 19th century and the cholera epidemics that devastated Europe to see how François Zola tried in 1847, in an engineering way, to mitigate this problem. This brings us to the design of the first arch dam that we could call modern, whose simple conception was based on the application of the thin tube formula. This formula later evolved to take into account the effect of thickness (thick tube formula) which had its immediate application to other arch dams where, evidently, the thickness was not negligible.

Entering the 20th century we find one of the pioneers of dam calculation, the engineer Campini, who advanced what is perhaps the most important concept in the calculation of current arch dams: the conception of the dam as a set of horizontal arches and overlapping vertical corbels. Campini establishes that the load received by the dam is not all resisted by the arches, but is distributed so that the dam supports part of it in the form of arches and another part in the form of corbels embedded in the ground. Until this moment, dams were calculated as arcs, one above the other (applying the tube formula, as we have already seen). As an example of his method, the Pacoima Dam (1928) in Los Angeles is worth mentioning.

And an evolution of this calculation was not long in coming, when the United States Bureau of Reclamation published the Trial Loads method in 1930. Campini's proposal of arches and corbels was maintained, but the calculation was slightly sophisticated to

consider more corbels (Campini only considered one in the center of the dam) and a more generic load distribution (in fact, so generic that it did not have a given formulation, but rather had to be tested with distributions that the engineer, with experience in the field, was testing out.).

Obviously, it was not until after the World War that this methodology reached its peak, with the appearance of more powerful calculating machines. For example, the La Almendra dam in the province of Zamora, the highest dam in Spain (205 m equivalent to a skyscraper of about 70 floors), was calculated in the 1960s using this method by solving a system of 35 equations with their respective unknowns.

The finite element method made its practical appearance in the late 1960s. Although the theory was sufficiently known, its application was not precisely due to the lack of those tools that would allow solving large systems of equations. In 1974, Berkeley, Edward L. Willson and Klaus-Jürgen Bathe released the SAP IV program, which has been a reference software in the finite element method for decades. And later, in 1976, Berkeley published FEADAM, a specialization of SAP IV for dams, with the obvious limitations of the time.

Finite element calculation has established itself as a calculation methodology today in arch dams, with a power and level of detail unimaginable by pioneering engineers in this type of structures. Although, as is de rigueur in all disciplines, we can never stop looking back, and in this case interpret the arch dams as that decomposition into arches and corbels that Campini taught us a hundred years ago.

Keywords: dam, arch dam, dam calculation, History of Technology, Public Works Heritage.

SEGURIDAD EN LABORES MINERAS ABANDONADAS EN EL DISTRITO LINARES - LA CAROLINA

SECURITY IN ABANDONED MINING WORKS IN THE LINARES - LA CAROLINA DISTRICT

José Dueñas Molina; Francisco Molina Molina; Agustín Molina Vega; Antonio Ángel Pérez Sánchez.
Colectivo Proyecto Arrayanes

Resumen: La actividad minera desarrollada en el distrito a lo largo de su dilatada historia ha dejado innumerables labores mineras abandonadas: pozos, pocillos, hundimientos, etc. Algunas de ellas fueron protegidas en el momento del cierre de la actividad empresarial, pero en general han sufrido un considerable deterioro con el paso del tiempo generando un problema histórico de seguridad en el territorio minero.

La incorporación en el año 2004 a la Red de Senderos de Pequeño Recorrido de Andalucía (PRA), de seis senderos con una longitud total de 58 km ha generado una dinámica de uso regular de los mismos por una gran parte de ciudadanos de los pueblos que integran el distrito minero. Esto nos hizo demandar la atención a la Dirección General de Minas de La Junta de Andalucía para que se realizasen actuaciones de seguridad en las labores abandonadas que presentaban riesgos, priorizando entre otras las áreas próximas a dicha Red de Senderos. Por parte del Colectivo se proyectaron diferentes tipologías de cerramientos y señalizaciones que se han recogido como modelos de buenas prácticas en las diferentes actuaciones de seguridad realizadas hasta la fecha por la administración andaluza.

Por otro lado, en febrero de 2023 ha surgido uno de esos riesgos asociados a las labores mineras abandonadas. En la zona destinada a aparcamiento de la futura Mina Visitable de La Tortilla, se produjo inicialmente una pequeña subsidencia que fue creciendo en pocos días. Actualmente ha alcanzado una considerable dimensión, con un diámetro en superficie de más de 30 metros, y que conecta ya con labores mineras situadas a más de 35 metros de profundidad. La prensa local, regional y estatal se hizo eco del hundimiento, y la zona ha sido acordonada a la espera de su estabilización. Las hipótesis sobre las

causas del mismo, en nuestra tierra conocido por “hundición”, así como sus posibles soluciones son objeto de esta comunicación.
Palabras clave: hundimiento, labor minera, mina abandonada, seguridad.

Abstract: On the other hand, in February 2023, one of those risks associated with abandoned mining works has emerged. In the area intended for parking of the future La Tortilla Visitable Mine, a small subsidence initially occurred that grew in a few days. It has currently reached a considerable size, with a surface diameter of more than 30 meters, and already connects with mining works located more than 35 meters deep. The local, regional and state press reported on the sinking, and the area has been cordoned off pending its stabilization. The hypotheses about the causes of the same, in our land known as “sinking”, as well as its possible solutions are the subject of this communication.
Keywords: subsidence, mining work, abandoned mining, security.

MEDICINA LABORAL Y GESTIÓN DE RIESGOS LABORALES DESDE 1900 EN LA CUENCA DEL GUADIATO.

LABOR MEDICINE AND OCCUPATIONAL RISK MANAGEMENT SINCE 1900 IN THE GUADIATO BASIN.

Mª Carmen García Ruíz; Antonio Luis Moyano Sevillano; Óscar Muñoz Aranda; Manuel Muñoz López; Manuel Ruíz Gallardo
mamengarciaruiz@gmail.com; amoyanosevillano@gmail.com; oscar.munoz.aranda@alumnos.upm.es; mamulop@gmail.com: manuelruiz-8@hotmail.com

Resumen: Con la promulgación de la Ley de Accidentes de trabajo en enero de 1900 se establece la responsabilidad patronal ante el accidente de trabajo y la obligación para las empresas de atender a la gestión de todo lo relativo a la siniestralidad. Se pone así en marcha una maquinaria burocrática para la gestión de los riesgos laborales que, en el caso de la Sociedad Minero Metalúrgica de Peñarroya (SMMP), se encomienda al Hospital Minero, con su servicio médico al frente.

Esta normativa despierta en la patronal dos nuevas preocupaciones a las que debe hacer frente: los costes derivados de las indemnizaciones por accidentes de trabajo y el posible aprovechamiento fraudulento de la ley por parte de los trabajadores. Con idea de limitar costes y de ayudar a eliminar el fraude se comienzan a realizar en Peñarroya, de manera sistemática a partir de 1904, reconocimientos médicos de entrada al trabajo.

La medicina de empresa, fue la encargada de llevar a cabo esta nueva gestión de los riesgos laborales. Dadas su condición experta y su proximidad a la dirección de la empresa, estaba llamada a jugar un papel importante como ejecutora de las políticas de gestión. El Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos y Grados en Minas y Energía de la provincia de Córdoba está recuperando información y material sanitario generados en la Cuenca del Guadiato (Córdoba, España).

La medicina del trabajo "justificaba su valor social por incrementar la productividad y por el ahorro que suponía para las empresas la rápida y adecuada recuperación de la mano de obra". El año de 1900 marca el inicio del intervencionismo estatal en las relaciones laborales a través de la actuación legislativa con la publicación de dos leyes de tanta

importancia como la Ley de Accidentes del Trabajo de 30 de enero y la que regula el trabajo de mujeres y niños (13 de marzo).
Palabras clave: Patrimonio, Medicina Laboral, Riesgos Laborales, Cuenca del Guadiato.

Abstract: With the enactment of the Work Accident Law in January 1900, the employer's responsibility for management and avoidance of work accidents was established. Thus, a bureaucratic machinery was put in place for the management of occupational risks which, in the case of the Sociedad Minero Metalúrgica de Peñarroya (SMMP), was entrusted to the Mining Hospital, with its medical service at the forefront.

This regulation raised two new concerns for employers that they had to face: the costs derived from compensation after work accidents and the possible fraudulent use of the law by workers. With the idea of limiting costs and helping to eliminate fraud, medical examinations for entering work began to be carried out systematically in Peñarroya in 1904.

Company doctors were in charge of carrying out this new management of occupational risks. Given their expert status and proximity to the company's management, medical staff were about to play an important role as executors of management policies. The Official College of Technical Engineers and Degrees in Mines and Energy of the province of Córdoba is recovering information and health material generated in the Guadiato Basin (Córdoba, Spain).

Occupational medicine "justified its social value by increasing productivity and by the savings that the rapid and adequate recovery of the workforce meant for companies." The year 1900 marks the beginning of state interventionism in labor relations through legislative action with the publication of two laws of such importance as the Work Accident Law of January 30 and the one that regulated the work of women and children, in March 13.
Keywords: Heritage, Occupational Medicine, Occupational Risks, Cuenca del Guadiato.

DATOS PARA EL CONOCIMIENTO DEL PATRIMONIO GEOLÓGICO DE PARQUES NATURALES PIRENAICOS

DATA FOR UNDERSTANDING THE GEOLOGICAL HERITAGE OF PYRENEES NATURAL PARKS

Josep Mª Mata Perelló[1,2]; Jaume Vilaltella Farràs[1]; L. Armando Paz Rico[1]
[1]SEDPGYM; [2]SIGMADOT; rocpetrus@gmail.com; ap.enologos@gmail.com

Resumen: En el presente trabajo se van a condensar las aportaciones sobre datos para el conocimiento del Patrimonio Geológico de varios parques y zonas naturales del entorno geográfico pirenaico. Estas naturales y sus principales valores geológicos y patrimoniales son:

- *Parque de los Valles Occidentales*, se halla situado al Norte de las tierras oscenses de la comarca histórica de la Jacetania / Chazetania, cuya capital es la ciudad de Jaca / Chaca. El parque se ubica en la cuenca alta de los ríos Aragón Subordán y Veral, y en las de sus afluentes, especial del río Osia del río Estarrón (o Estarrún). Ocupa las zonas más altas del Pirineo occidental de Aragón. Dentro del parque, hay indudables lugares, más o menos valorizados, de su patrimonio florístico y faunístico. Ciertamente interesantes, por los que hay que velar para que se mantengan esos valores. Sin embargo, junto a los elementos naturales anteriores, el parque goza de una gran geodiversidad, hallándose situado, desigualmente repartido, por dos unidades geológicas pirenaicas distintas: por los Pirineos Meridionales y por los denominados Apilamientos Antiformes de la Zona Axia Pirenaica. Esta evidente y rica geodiversidad, ha propiciado la existencia de un indudable patrimonio geológico. Así, por ejemplo, cabe hablar de parajes emblemáticos como *Aguas Tuertas, las bocas del Infierno, la Selva de Oza* y muchos otros lugares. Asimismo, cabe citarla existencia de numerosos circos glaciales, distribuidos por todo ese territorio.
- La *zona aragonesa de la Canal Roya y de Anayet*, goza de una gran importancia natural y desde hace años se reivindica la constitución de un parque natural en ella, especialmente en los últimos tiempos, tras los intentos de situar unas instalaciones dedicadas al deporte del esquí en la Canal Roya. Indudablemente,

este territorio tiene un gran valor botánico y faunístico, considerando que se trata de una zona bastante recóndita, algo alejada de las rutas más conocidas de los Pirineos. Por otra parte, es muy evidente que el patrimonio geológico de ese sector de los Pirineos es también muy importante, así como su geodiversidad. Entre los lugares más emblemáticos cabe situar al valle glaciar de la *Canal Roya*, en donde se halla el nacimiento del río Aragón. También cabe considerar la importancia de los restos volcánicos del *Pico Anayet*. Asimismo, convendría situar dentro del parque, a otras zonas próximas, como el Valle de Astún o el alto valle del río Aragón, así como la Cueva de las Güixas, entre muchos otros lugares cercanos.

- El *Parc National des Pyrénées* se halla situado al Sur de Francia, en su límite con Aragón. No obstante, en su mayor parte se halla dentro de la *Placa Ibérica*; y en parte en la zona de subsidencia de esta placa, frente a la *Placa Euroasiática*. Precisamente, la línea de sutura de ambas placas discurre dentro de este parque, aunque en su mayor parte se halla al sur de la misma, es decir: dentro de la *Placa Ibérica*. Por esta razón, este parque tiene un gran valor geológico. No obstante, muy a menudo solo se ensalzan los valores faunísticos y botánicos del parque, ciertamente muy valiosos e importantes, al ser una de las pocas zonas en donde habita el oso pardo. No obstante, los valores geológicos, también son muy importantes, con una gran *geodiversidad*, repartiéndose el territorio entre do zonas pirenaicas, de forma muy desigual, entre los *Apilamientos Antiformes de la Zona Axial Pirenaica* y los *Pirineos Septentrionales*, estos últimos, muy reducidos, se sitúan al norte de la línea de sutura entre las dos placas. Por lo que concierne al *Patrimonio Geológico*, es verdaderamente importante, relacionado, en su mayor parte con los fenómenos de glaciarismo.
- El *Parque Natural de los Collados del Asón*, se halla situado al Sur de la Comunidad de Cantabria, en su límite con las tierras pasiegas burgalesas. No obstante, a su vez, el parque se sitúa plenamente dentro de las tierras pasiegas cántabra. Así, este parque se ubica dentro del término municipal de Soba, en la cuenca alta del río Asón. Goza de importantes valores paisajísticos, con una indudable riqueza natural, muy bien valorada, especialmente en sus aspectos de flora y de fauna. Sin embargo, goza de una importante geodiversidad, relacionándose con la situación del parque dentro de la Cordillera Cantábrica, es decir, dentro de la Cordillera Pirenaica. Todo, confiere al parque, un gran valor dentro del *Patrimonio Geológico*. relacionado, fundamentalmente con los

aspectos hidrogeológicos. Kársticos y glaciares. Cabe destacar la presencia de diferentes circos glaciares y de diversas cascadas, que han dado lugar a dos ríos importantes como el Gándara y el Asón.

Palabras clave: Patrimonio Geológico, Geodiversidad, Jacetania, Parque de los Valles Occidentales, Canal Roya, Anayet, Parc National des Pyrénées, Pyrénés-Atlantiques, Hautes-Pyrénées, Parque de los Collados del Asón, Cordillera Cantábrica, Codillera Pirenaica, Cantabria, Aragón, Francia.

Abstract: In this work, the contributions on data for the knowledge of the Geological Heritage of several parks and natural areas of the Pyrenean geographical environment will be condensed. These natural areas and their main geological and heritage values are:

- Parque de los Valles Occidentales, is located north of the Huesca lands of the historical region of Jacetania/Chazetania, whose capital is the city of Jaca / Chaca. The park is located in the upper basin of the Aragón Subordán and Veral rivers, and in their tributaries, especially the Osia river and the Estarrón (or Estarrún) river. It occupies the highest areas of the western Pyrenees of Aragon. Within the park, there are undoubtedly places, more or less valued, of its floristic and faunal heritage. Certainly interesting, for which we must ensure that these values are maintained. However, along with the previous natural elements, the park enjoys great geodiversity, being located, unequally distributed, by two different Pyrenean geological units: by the Southern Pyrenees and by the so-called Antiform Stacks of the Axia Pyrenean Zone. This evident and rich geodiversity has led to the existence of an undoubted geological heritage. Likewise, it is worth mentioning the existence of numerous glacial circuses, distributed throughout that territory.
- The Aragonese area of Canal Roya and Anayet, enjoys great natural importance and for years the creation of a natural park has been claimed there, especially in recent times, after attempts to locate facilities dedicated to the sport of skiing on Canal Roya. Undoubtedly, this territory has great botanical and faunal value, considering that it is a fairly remote area, somewhat far from the best-known routes in the Pyrenees. On the other hand, it is very evident that the geological heritage of this sector of the Pyrenees is also very important, as well as its geodiversity. Among the most emblematic places is the glacial valley of Canal Roya, where the source of the Aragón River is located. It is also worth considering the importance of the volcanic remains of Pico Anayet. Likewise, it would be

advisable to locate other nearby areas within the park, such as the Astún Valley or the upper valley of the Aragón River, as well as the Cueva de las Güixas, among many other nearby places.

- The Parc National des Pyrénées is located in the South of France, on its border with Aragon. However, for the most part it is within the Iberian Plate; and partly in the subsidence zone of this plate, in front of the Eurasian Plate. Precisely, the suture line of both plates runs within this park, although most of it is located to the south of it, that is, within the Iberian Plate. For this reason, this park has great geological value. However, very often only the fauna and botanical values of the park are praised, certainly very valuable and important, as it is one of the few areas where the brown bear lives. However, the geological values are also very important, with great geodiversity, with the territory being distributed between two Pyrenean zones, very unevenly, between the Antiform Stacks of the Pyrenean Axial Zone and the Northern Pyrenees, the latter being very small. They are located north of the suture line between the two plates. As far as the Geological Heritage is concerned, it is truly important, related, for the most part, to the phenomena of glacierism.
- The Collados del Asón Natural Park is located in the south of the Community of Cantabria, on its border with the Pasiegas lands of Burgos. However, at the same time, the park is located entirely within the Cantabrian Pasiegas lands. Thus, this park is located within the municipality of Soba, in the upper basin of the Asón River. It enjoys important landscape values, with undoubted natural wealth, very well valued, especially in its aspects of flora and fauna. However, it enjoys significant geodiversity, relating to the park's location within the Cantabrian Mountains, that is, within the Pyrenean Mountains. Everything gives the park great value within the Geological Heritage. related, fundamentally, to hydrogeological aspects. Karsts and glaciers. It is worth highlighting the presence of different glacial cirques and various waterfalls, which have given rise to two important rivers such as the Gándara and the Asón.

Keywords: Geological Heritage, Geodiversity, Jacetania, Parque de los Valles Occidentales, Canal Roya, Anayet, Parc National des Pyrénées, Pyrénés-Atlantiques, Hautes-Pyrénées, Parque de los Collados del Asón, Cantabrian Mountains, Codillera Pirenaica, Cantabria, Aragon, France.

DATOS PARA EL CONOCIMIENTO DEL PATRIMONIO GEOLÓGICO DE LOS PARCS NATURALS DE L'ALT PIRINEU, DEL CADÍ-MOIXERO Y DE SANT LLORENÇ DEL MUNT

DATA FOR UNDERSTANDING THE GEOLOGICAL HERITAGE OF THE NATURAL PARCS OF L'ALT PIRINEU, CADÍ-MOIXERO AND SANT LLORENÇ DEL MUNT

Josep Mª Mata Perelló[1,2]; Jaume Vilaltella Farràs[1]
[1]SEDPGYM; [2]SIGMADOT; rocpetrus@gmail.com

Resumen: En el presente trabajo se van a exponer los datos para el conocimiento geológico de tres parques naturales catalanes, resultado de trabajos de campo, a saber:

- El *Parc Natural de l´Alt Pirineu*, se halla situado al NW de las tierras catalanas, al Norte de las comarcas del Pallars Sobirà y de l´Alt Urgell (aunque en esta última comarca solo ocupa un ápice marcadamente NW). Se ubica dentro de la denominada *Región Pirenaica Catalana i Aran*, que agrupa diferentes comarcas pirenaicas catalanas. Se ubica, plenamente dentro del Pirineo. Se trata de un parque natural con indudables valores paisajísticos, faunísticos i florísticos, sin duda alguna, en el que estos valores se hallan muy bien regentados, desde el inicio. Sin embargo, su *geodiversidad* es muy importante. El parque se distribuye por dos unidades pirenaicas diferenciadas: los terrenos más meridionales se hallan dentro del denominado Pirineo Meridional; mientras que los más septentrionales, se hallan dentro de los denominados Apilamientos de la Zona Axial Pirenaica. Todo esto confiere un gran patrimonio geológico, que, a diferencia con otros parques, en este está muy bien cuidado y divulgado. No en vano, dentro del parque existe un importante jardín de rocas y un centro de descubierta del patrimonio geológico. Asimismo, el patrimonio minero, en este parque está muy bien conocido, protegido y divulgado, a diferencia de muchos otros parques peninsulares. Fue uno de los fundadores de la Red Ibérica de los espacios geomineros. www.patrimonigeominer.eu.
- El *Parc Natural del Cadí–Moixeró*, se sitúa plenamente en los pirineos catalanes, repartiéndose por dos comarcas, por la del Berguedà (perteneciente a la *Catalunya*

Central) y por el Alt Urgell (situado en la *Regió Pirenenca i Aran*). Por otra parte, aunque se halla situado totalmente dentro del Pirineo, se ubica exclusivamente dentro de una de sus unidades. En efecto, todo el parque está dentro de los denominados *Pirineos Meridionales*. Cabe considerar que el patrimonio natural, en sus vertientes florística y faunística, son muy interesantes, en este parque y están muy bien valoradas y tratadas, haciéndose muy buena gestión y difusión de las actividades del parque, así como de sus lugares más interesantes. Por lo que concierne a la geodiversidad también es muy importante el abanico de posibilidades que se presentan en el parque, en donde hay afloramientos de los materiales geológicos mesozoicos y de los cenozoicos. Fruto de todo ello, hay un considerable *Patrimonio Geológico*, en general muy bien tratado por el parque. Asimismo, fruto de diferentes explotaciones mineras, hay un importante *Patrimonio Minero*. Este parque también fue uno de los fundadores de la Red Ibérica de los espacios geomineros.

- El *Parc Natural de Sant Llorenç i l´Obac*, se sitúa plenamente en los terrenos centrales de Catalunya, repartiéndose por tres comarcas; concretamente por la del Vallès Occidental (perteneciente a la Región de Barcelona) y por las comarcas del Bages y del Moianès (pertenecientes a la Catalunya Central). Por otra parte, se reparte entre dos de las tres unidades geológicas que constituyen el territorio de Catalunya; aunque de una forma muy desigual. Una pequeña parte se ubica dentro de la *Cordillera Prelitoral Catalana*, integrante del *Sistema Mediterráneo*; mientras que la mayor parte del parque, si sitúa dentro de la *Depresión Geológica del Ebro* (o *Cuenca Geológica del Ebro*). En la primera unidad predominan los materiales paleozoicos del Ordovícico; así como los mesozoicos del Triásico; mientras que, en la segunda unidad, la que ocupa la mayor parte de la superficie del parque, predominan los materiales cenozoicos del Paleoceno y del Eoceno Inferior. Esta circunstancia confiere al *Parc Natural de Sant Llorenç i l´Obac*, una gran geodiversidad. Precisamente, por este motivo, el parque tiene un importante Patrimonio Geológico. Cebe decir, también, que el parque es parte constituyente del Geoparc de la Catalunya Central, exclusivamente por lo que se refiere a los territorios del parque situados en las comarcas del Bages y del Moianès.

Palabras clave: Patrimonio Geológico, Geodiversidad, Parc Natural de l´Alt Pirineu, Pallars Sobirà, Alt Urgell, Parc Natural del Cadí-Moixeró, Berguedà, Alt Urgell, , Parc Natural de Sant Llorenç i l´Obac, Bages, Moianès, Pirineo, Catalunya.

Abstract: In this work, the data for geological knowledge of three Catalan natural parks, the result of field work, will be presented, namely:

- The *Alt Pirineu Natural Park* is located to the NW of the Catalan lands, to the North of the Pallars Sobirà and Alt Urgell regions (although in the latter region it only occupies a markedly NW apex). It is located within the so-called Catalan Pyrenean and Aran Region, which brings together different Catalan Pyrenean regions. It is located fully within the Pyrenees. It is a natural park with undoubted landscape, fauna and floristic values, without a doubt, in which these values are very well managed, from the beginning. However, its geodiversity is very important. The park is distributed across two different Pyrenean units: the southernmost lands are within the so-called Southern Pyrenees; while the northernmost ones are found within the so-called Pyrenean Axial Zone Stacks. All this confers a great geological heritage, which, unlike other parks, is very well cared for and publicized in this one. Not in vain, within the park there is an important rock garden and a geological heritage discovery center. Likewise, the mining heritage in this park is very well known, protected and disseminated, unlike many other peninsular parks. He was one of the founders of the Iberian Network of geomining spaces. www.patrimonigeominer.eu.
- The *Cadí–Moixeró Natural Park* is located entirely in the Catalan Pyrenees, spread across two regions, Berguedà (belonging to Central Catalonia) and Alt Urgell (located in the Pirenenca i Aran Region). On the other hand, although it is located entirely within the Pyrenees, it is located exclusively within one of its units. In fact, the entire park is within the so-called Southern Pyrenees. It should be considered that the natural heritage, in its floristic and faunal aspects, is very interesting in this park and is very well valued and treated, with very good management and dissemination of the park's activities, as well as its most interesting places. As far as geodiversity is concerned, the range of possibilities presented in the park is also very important, where there are outcrops of Mesozoic and Cenozoic geological materials. As a result of all this, there is a considerable Geological Heritage, generally very well treated by the park. Likewise, as a result

of different mining operations, there is an important Mining Heritage. This park was also one of the founders of the Iberian Network of geomining spaces.

- The *Parc Natural de Sant Llorenç i l´Obac* is located entirely in the central areas of Catalonia, spread across three regions; specifically, by Vallès Occidental (belonging to the Barcelona Region) and by the regions of Bages and Moianès (belonging to Central Catalonia). On the other hand, it is divided between two of the three geological units that make up the territory of Catalonia; although in a very uneven way. A small part is located within the Catalan Pre-coastal Mountain Range, a member of the Mediterranean System; while most of the park is located within the Ebro Geological Depression (or Ebro Geological Basin). In the first unit, Paleozoic materials from the Ordovician predominate; as well as the Mesozoics of the Triassic; while, in the second unit, the one that occupies most of the park surface, Cenozoic materials from the Paleocene and Lower Eocene predominate. This circumstance gives the Sant Llorenç i l´Obac Natural Park great geodiversity. Precisely for this reason, the park has an important Geological Heritage. It should also be said that the park is a constituent part of the Geoparc of Central Catalonia, exclusively with regard to the park territories located in the regions of Bages and Moianès.

Keywords: Geological Heritage, Geodiversity, Parc Natural de l´Alt Pirineu, Pallars Sobirà, Alt Urgell, Parc Natural del Cadí-Moixeró, Berguedà, Alt Urgell, Parc Natural de Sant Llorenç i Obac, Bages, Moianès, Pyrenees, Catalonia.

SOCIEDAD PARA LA DEFENSA DEL PATRIMONIO GEOLÓGICO Y MINERO (SEDPGYM)

2023